

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ И.М. Блянкинштейн  
«\_\_\_» июнь 2018 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

23.03.01 – Технология транспортных процессов

**«Совершенствование транспортного обслуживания населения  
микрорайона “Железнодорожная больница”»**

Руководитель	_____	старший преподаватель	Г.А. Дронников
Выпускник	_____		В.С. Румянцев
Консультант	_____	канд. техн. наук, доцент	А.И.Фадеев

Красноярск 2018

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование обслуживания населения микрорайона ”Железнодорожная больница”» содержит 57 страницы текстового документа, 6 приложений , 11 использованных источников, 5 листов графического материала, 18 слайдов презентации.

ТРАНСПОРТ, ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ,  
ПАССАЖИРОПОТОК, АНКЕТИРОВАНИЕ, ПАССАЖИРСКИЕ  
КОРРЕСПОНДЕНЦИИ, ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, РАСПИСАНИЕ.

В разделе «Технико-экономическое обоснование» был проведен анализ текущего состояния транспортного обслуживания и его развитие, была проведена характеристика перевозчиков, обслуживающих микрорайон был сделан анализ схемы движения пассажирского транспорта.

В разделе «Технологическая часть» проанализированы пассажирские корреспонденции, также проанализирован пассажиропоток маршрута, была разработана схема движения маршрута, а так же был выбран подвижной состав, определено количество потребного подвижного состава и представлен вариант расписания движения автобусов.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Техничко-экономическое обоснование .....	5
1.1 Характеристика Красноярскгортранс.....	5
1.2 Анализ текущего состояния транспортного обслуживания в микрорайоне Железнодорожная больница.....	8
1.2.1 Четвертый автомобильный мост .....	9
1.2.2 Оценка остановочных пунктов в микрорайоне Железнодорожная больница.....	11
1.3 Анализ развития микрорайона Железнодорожная больница.....	13
1.4 Пешеходная доступность остановочных пунктов .....	14
1.5 Характеристика перевозчиков, обслуживающих микрорайон Железнодорожной больницы.....	16
1.6 Анализ схемы движения пассажирского транспорта в микрорайоне Железнодорожная больница .....	20
2 Технологическая часть .....	22
2.1 Методы определения пассажиропотока .....	22
2.2 Определение пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров .....	25
2.3 Анализ проведения анкетирования и объема перевозок .....	32
2.4 Выбор подвижного состава.....	39
2.5 Проектирование схемы движения маршрута №36 .....	44
2.6 Определение количество необходимого подвижного состава на проектируемом маршруте .....	47
2.7 Формирование расписания маршрута.....	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	56
Приложение А - Е .....	58 - 66
Приложение Ж Листы графического материала (5 страниц).....	68
Приложение К Презентационный материал (18 страниц).....	74

## ВВЕДЕНИЕ

Мобильность всё более явно становится одним из основных признаков современного общества. Жизнь человека, особенно городского сопровождается ежедневными перемещениями на значительные расстояния. Ведь каждый из нас вынужден совершать поездки на учёбу, работу, в гости и т. д., и чаще всего в преодолении расстояний нам помогает общественный транспорт. С учётом реальной цены общественный пассажирский транспорт, несомненно, является наиболее рентабельным средством достижения городской мобильности, доступным при этом для всех слоёв населения. Он обеспечивает доступ к образованию, медицинскому обслуживанию, экономической деятельности, и позволяет всем сферам экономической жизни эффективно функционировать. Экономическая и социальная роль пассажирского транспорта состоит в оказании услуг по перевозке пассажиров, их ручной клади и багажа путем удовлетворения потребности людей в перевозках. Пассажирский транспорт относится к сфере услуг населению. Качество перевозок пассажиров автомобильным пассажирским транспортом зависит от совокупности свойств автотранспортной системы города экономических, технических, организационных, социальных и экологических параметров и показателей.

Таким образом, городской общественный пассажирский транспорт выполняет ряд важнейших социальных функций. При этом перевозочную деятельность осуществляют субъекты предпринимательства. Для них эта деятельность составляет область инициативы, свободы, она направлена на получение прибыли от предоставления услуг по перевозке.

## **1 Техничко-экономическое обоснование**

### **1.1 Характеристика Красноярскгортранс**

Муниципальное учреждение города Красноярска «Красноярскгортранс» создано 30 сентября 2008 года. Учредителем Учреждения является муниципальное образование – город Красноярск в лице администрации города Красноярска (далее – Учредитель). Координацию деятельности Учреждения осуществляет департамент транспорта администрации города Красноярска. Полное наименование Учреждения: муниципальное казенное учреждение города Красноярска «Красноярскгортранс».

Сокращенное наименование Учреждения: МКУ «КГТ». Юридический адрес Учреждения: 660062, г. Красноярск, пер. Телевизорный, 3.

Основные цели, задачи и функции учреждения.

Учреждение создано в целях совершенствования работы подвижного состава пассажирского транспорта общего пользования по регулярным маршрутам города Красноярска для более полного, безопасного и качественного удовлетворения потребностей населения в транспортных услугах и обеспечения равных условий работы перевозчиков всех форм собственности на рынке услуг пассажирского транспорта.

Учреждение создано для решения следующих задач:

- организация и управление технологическим процессом перевозки пассажиров транспортом общего пользования перевозчиками всех форм собственности;
- учет и анализ транспортной работы пассажирского транспорта общего пользования, и представление необходимых учетных (отчетных) данных перевозчикам всех форм собственности;
- мониторинг пассажиропотоков по регулярным городским маршрутам и разработка предложений по изменению и оптимизации маршрутной сети города;

- оперативное реагирование на жалобы и предложения пассажиров о работе пассажирского транспорта общего пользования;
- обеспечение контроля и повышение качества перевозки пассажиров;
- контроль над исполнением антитеррористических мероприятий на пассажирском транспорте общего пользования и обеспечение безопасности перевозки пассажиров.

Для выполнения указанных целей и задач Учреждение выполняет следующие функции:

- осуществляет мониторинг пассажиропотоков по регулярным городским маршрутам, разрабатывает и вносит предложения об изменении схемы маршрутов для максимального удовлетворения потребностей населения в услугах пассажирского транспорта;
- совместно с перевозчиками всех форм собственности, на основании предоставленных ими исходных данных, подготавливает расписания работы подвижного состава на регулярных маршрутах;
- разрабатывает план перевозок пассажиров в городе Красноярске по маршрутам, входящим в маршрутную сеть города и представляет его на утверждение в департамент транспорта;
- в пределах своей компетенции обеспечивает контроль за исполнением перевозчиками законов, стандартов, правил и принятых договорных обязательств;
- направляет сообщения о выявленных нарушениях перевозчиками законов, правил стандартов, принятых договорных обязательств в уполномоченные контрольно-надзорные органы и департамент транспорта администрации города Красноярска;
- осуществляет анализ и прогнозирование состояния обеспечения населения города услугами транспорта, принимает оперативные меры, направленные на улучшение показателей транспортного обслуживания населения, в пределах своей компетенции;

- подготавливает документацию для проведения работ по эксплуатации и оформлению остановочных пунктов, проектированию, строительству и эксплуатации узловых (конечных) диспетчерских станций;
- участвует в обустройстве городских маршрутов соответствующей инфраструктурой (заездными карманами, посадочными площадками, павильонами, указателями и т.д.);
- осуществляет организацию работ по информационному оформлению остановочных пунктов;
- представляет информацию населению о работе пассажирского транспорта;
- рассматривает обращения граждан по вопросам работы городского пассажирского транспорта, принимает по ним соответствующие меры;
- организует работу по перевозке пассажиров по проездным билетам (продажа и учёт билетов, распределение доходов);
- организует работу по перевозке льготных категорий пассажиров (электронный проездной);
- осуществляет мероприятия, направленные на повышение качества обслуживания пассажиров;
- в пределах своей компетенции обеспечивает реализацию антитеррористических мероприятий в пассажирском транспорте общего пользования;
- в пределах своей компетенции организует работу пассажирского транспорта при чрезвычайных ситуациях и мобилизационных мероприятиях[1].

## **1.2 Анализ текущего состояния транспортного обслуживания в микрорайоне Железнодорожная больница**

Микрорайон Железнодорожная больница расположен в западной левобережной части города и размещается вдоль железной дороги. Одна из самых крупных и опытных медицинских организаций в Красноярском крае, а так же вблизи района имеется Николаевский мост, с помощью которого можно попасть в Свердловский район. Так как микрорайон расположен в черте города, здесь есть магазины, жилые дома и различные предприятия, а так же школа, которая находится за железнодорожными путями.

Передвижения населения обеспечиваются двумя видами пассажирского транспорта:

1) маршрутным городским автобусным транспортом – автобусами и маршрутными такси, следующими по маршрутам, установленными администрацией города;

2) автомобилями личного пользования – транспортными средствами, движение которых не регламентировано городской или ведомственной маршрутной сетью.



### 1.2.1 Четвертый автомобильный мост

В ноябре 2015 года в Красноярске был открыт четвёртый автомобильный мост через Енисей, ценой в 12 миллиарда рублей, длина моста — 1 273 метра, число полос движения — 6.

В генеральном плане рассматриваются развязки с 4 моста на левом и на правом берегу, которые изображены на рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Развязки Николаевского на левом и на правом берегах

На рисунках 1.2 и 1.3 изображён нынешний вид съезда на левом берегу, а так же будущая развязка на правом берегу в соответствии с генеральным планом.



Рисунок 1.2 – Нынешний съезд Николаевского моста на правом берегу

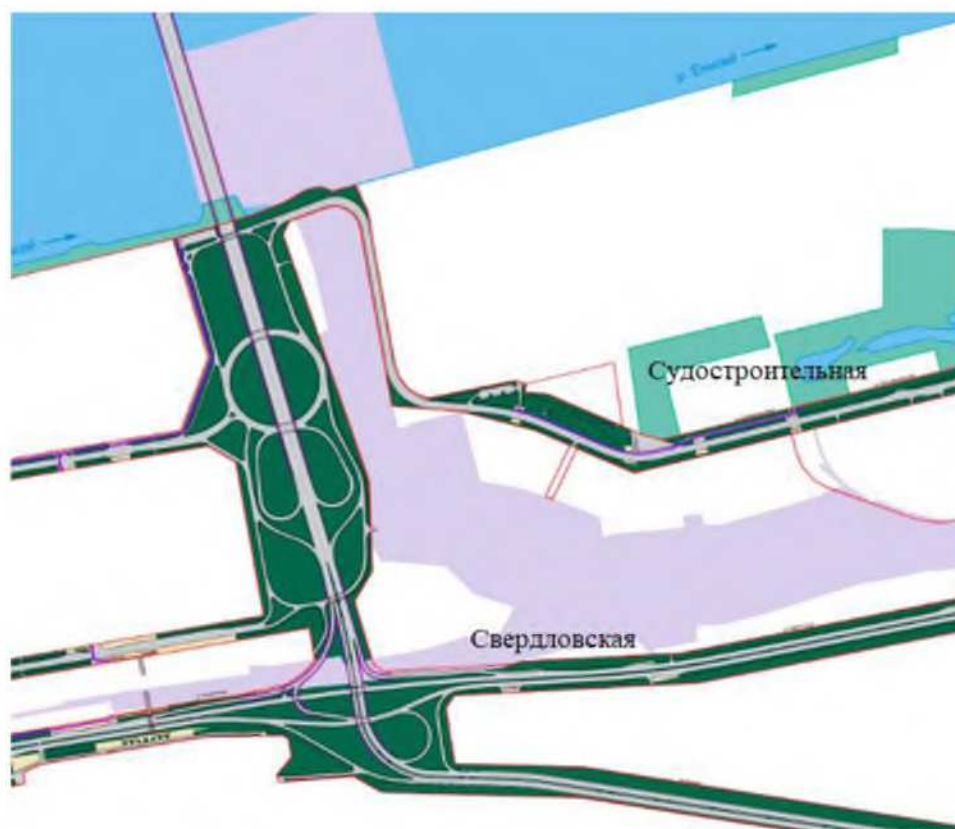


Рисунок 1.3 – Будущая развязка Николаевского на правом берегу

Благодаря этой развязки появится возможность обеспечить бесперебойную связь с левым берегом и осуществить проезд в Октябрьский и Свердловский районы.

#### 1.2.2 Оценка остановочных пунктов в микрорайоне Железнодорожная больница

На маршруте организуются остановочные, контрольные и технические пункты. Остановочный пункт – основной элемент маршрута. Под остановочным пунктом понимается место на маршруте, предназначенное и оборудованное для остановки транспортного средства, для посадки и высадки пассажиров. Выбор местоположения остановочных пунктов производится владельцами транспортных средств в соответствии с действующими нормативными документами, такими как: «ГОСТ 25869-90. Отличительные знаки и информационное обеспечение подвижного состава пассажирского наземного транспорта, остановочных пунктов и пассажирских станций. Общие технические требования (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 12.03.1990 № 395): «ГОСТ Р52289-2004»; технические средства организации дорожного движения «ГОСТ Р51256-99»; технические средства организации дорожного движения; дорожная разметка; типы и основные параметры; общие технические требования

«ГОСТ Р52290-2004»; технические средства организации дорожного движения; дорожные знаки; общие технические требования «ГОСТ Р52282-2004»; технические средства организации дорожного движения; дорожные светофоры: типы и основные параметры; общие технические требования; методы испытаний.

При этом должны быть соблюдены условия обеспечения максимального удобства пассажиров, необходимой видимости остановок и безопасности движения транспортных средств и пешеходов в их зоне. Местоположение остановок согласовывается с дорожными, коммунальными

организациями, главным архитектором населенного пункта, органами Государственной автомобильной инспекции, утверждается органами местного самоуправления.

Различают начальные, конечные, промежуточные и совмещенные остановочные пункты.

Начальный остановочный пункт является отправной точкой движения транспортного средства по маршруту. На начальный остановочный пункт транспортное средство должно прибыть заблаговременно, до отправления согласно расписанию. За время простоя на начальном остановочном пункте производится посадка пассажиров, водитель отмечает в диспетчерской службе начало рейса.

Промежуточные остановочные пункты служат для остановки подвижного состава для высадки и посадки пассажиров на пути следования по маршруту.

Конечный пункт маршрутов пассажирского транспорта представляет собой разворотную площадку минимальным радиусом 15 м (для трамвая 20 м), ограниченную бортовым камнем. На конечном пункте остановки для высадки и посадки пассажиров целесообразно разделять, так как в этом пункте по специальному каналу связи водитель может получить диспетчерский приказ о необходимости оперативного изменения маршрута следования.

По условиям движения промежуточные пункты могут быть:

- постоянные (в течение всего года);
- временные (где пассажирообмен возникает в определенное время года или периоды суток)
- по требованию (устанавливаются в местах с малым, но периодически возникающим пассажирообменом).
- Совмещенные остановочные пункты используются одновременно несколькими видами транспорта.

Конечные остановочные пункты завершают маршрут. На них

производится высадка всех пассажиров. После прохождения конечного пункта маршрута транспортное средство изменяет направление движения на обратное. Большинство конечных пунктов оборудуется местами для межрейсового отстоя подвижного состава и отдыха (смены) водителей, диспетчерскими станциями, пунктами приема пищи и другими инфраструктурными сооружениями [3].

Конечный остановочный пункт «Железнодорожная больница» оборудован частично. Отстойно - разворотная площадка, недостаточная для отстоя всех автобусов на маршрутах. Из-за своего расположения, имеет негативное экологическое влияние, так же на данном конечном пункте происходит посадка и высадка пассажиров, что не является желательным, так конечный пункт является тупиковым, что влечет за собой определенные недостатки

Общий вид остановки предоставлен в Приложении Б.

### **1.3 Анализ развития микрорайона Железнодорожная больница**

В будущем, на месте зданий комбайнового завода, часть которых находятся непосредственно в рассматриваемом микрорайоне, планируется строительство нового жилого комплекса Новоовстровский, в котором предположительно будет проживать около 30 тысяч человек

Проектируемый комплекс располагается в геометрическом центре города в Железнодорожном административном районе г. Красноярска.

Территория в границах землепользования составляет 68,90 га. Проектом рассматривается вовлечение территории набережной, ликвидация дамбы и расширение острова Посадный за счет отсыпи отмелей, расположенных выше по течению. Площадь территории в границах проектирования составляет 106, 45 га генеральный план района продемонстрирован в приложении А.

На 106 гектарах предусматривается построить жилые дома, две школы, три детских сада, общественный центр, а также офисные и коммерческие объекты [5].

Передвижения населения обеспечиваются теми же двумя видами пассажирского транспорта - маршрутным городским автобусным транспортом и автомобилями личного пользования, движение которых будет осуществляется по обновленной транспортной схеме, которая изображена в приложение А.

Проведя ориентировочный анализ обновленной транспортной сети, можно сделать прогноз о повышении пассажиропотока на 25% на 36 маршруте

#### **1.4 Пешеходная доступность остановочных пунктов**

Одним из основных показателей, характеризующих уровень транспортного обслуживания населения, является доступность остановок общественного транспорта, обычно выражаемая в дальности пешеходных подходов.

Пешеходная доступность остановочных пунктов определяется как расстояние подхода или затраты времени на передвижение к ним. В соответствии с рекомендациями дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки общественного пассажирского транспорта следует принимать отрезок не более 500 м. В центре города дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки общественного пассажирского транспорта от объектов массового посещения должна быть не более 250 м; в производственных и коммунально-складских зонах — не более 400 м от проходных предприятий; в зонах массового отдыха и спорта — не более 800 м от главного входа. В районах жилой малоэтажной застройки дальность пешеходных подходов к ближайшей остановке общественного транспорта может быть увеличена. В больших, крупных и крупнейших городах до 600 м,

в малых и средних — до 800 м. С учетом непрямолинейности подхода, максимальный радиус пешеходной доступности остановочных пунктов, должен составлять 400 м для районов с многоэтажной застройкой и 640 м в районах с малоэтажной застройкой. [4] Граница зоны пешеходной доступности равная 500 м в микрорайоне Железнодорожная больница представлена на рисунке 1.4

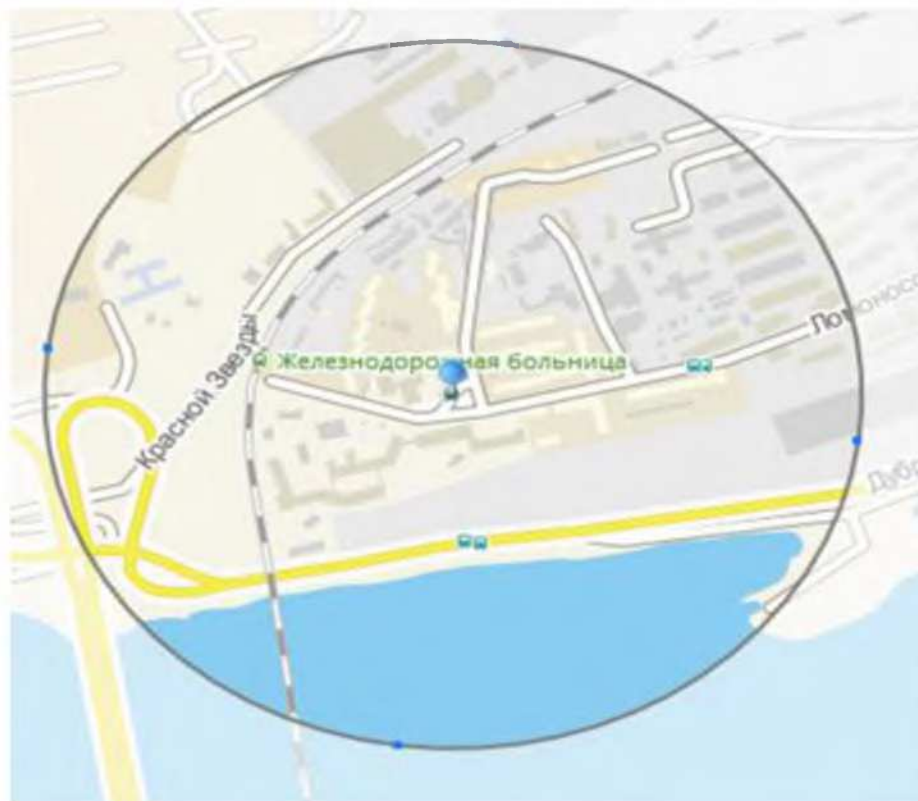


Рисунок 1.4— Зона пешеходной доступности

В микрорайоне Железнодорожной больницы существуют оба вида застройки, но радиус пешеходной доступности для двух этих зон составляет не больше 100 м.

В Микрорайоне Железнодорожной больницы время на поездку, Радиус транспортного обслуживания 310 м является минимальным, а радиус 370 м - максимальным. По экспертной оценке порядка 95% населения микрорайона Железнодорожной больницы проживает на расстоянии пешеходной доступности до 500 м. В пределах радиуса пешеходной доступности

остановочных пунктов общественного транспорта 310 м проживает 85% населения микрорайона Железнодорожной больницы. Таким образом, можно заключить, что существующая маршрутная сеть микрорайона Железнодорожной больницы соответствует регламентированным параметрам пешеходной доступности остановочных пунктов.

### **1.5 Характеристика перевозчиков, обслуживающих микрорайон Железнодорожной больницы**

Микрорайон ежедневно обслуживают 4 городских маршрутов: маршрут №26 – «Железнодорожная больница – Ветлужанка – Плодово-Ягодная станция»; маршрут № 34 – «Железнодорожная больница – пос. Таймыр»; маршрут № 36 – «Железнодорожная больница - ЛДК»; маршрут № 77 – «Железнодорожная больница - КрАЗ». Рынок услуг общественного пассажирского транспорта в микрорайоне представлен двумя видами перевозчиков – коммерческими и муниципальными. Коммерческими предприятиями обслуживаются маршруты №34, №36, №77, муниципальным - № 26. Исходя из данных, можно сделать вывод о том, что практически все маршруты, за исключением №26 являются коммерческими.

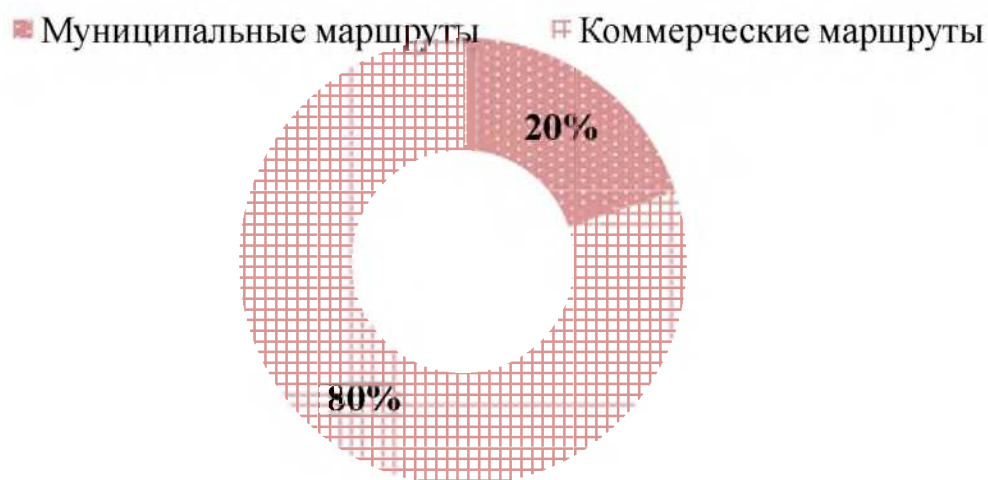


Рисунок 1.5 – Муниципальные и коммерческие предприятия, обслуживающие район



В настоящее время коммерческие маршруты микрорайона Железнодорожной больницы обслуживает подвижной состав двух организаций и одного индивидуального предпринимателя, имеющих договоры или согласовавших расписание с департаментом транспорта администрации города. Маршрут №34 обслуживается ИП Цугленок М.И., маршрут №36 – ООО «Виктория плюс», маршрут №77 – ООО «Практик». Список марок автобусов, находящихся в эксплуатации в настоящее время на маршрутах, приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2– Структура парка коммерческих автобусов по марка

Марка подвижного состава	Количество	Удельный вес %
МАЗ-206	3	6
ПАЗ-32054	12	26
ПАЗ-4234	32	68
Итого	47	100

Из данных таблицы 1.2 следует, что большинство моделей подвижного состава представляют собой автобусы марок ПАЗ-4234 и ПАЗ32054 в количестве 44 единиц ТС, что составляет 84% от общего количества транспортных единиц. 3 автобуса марки МАЗ 206, составляет 6% парка подвижного состава коммерческих перевозчиков общего вида подвижного состава продемонстрированы в приложении В.

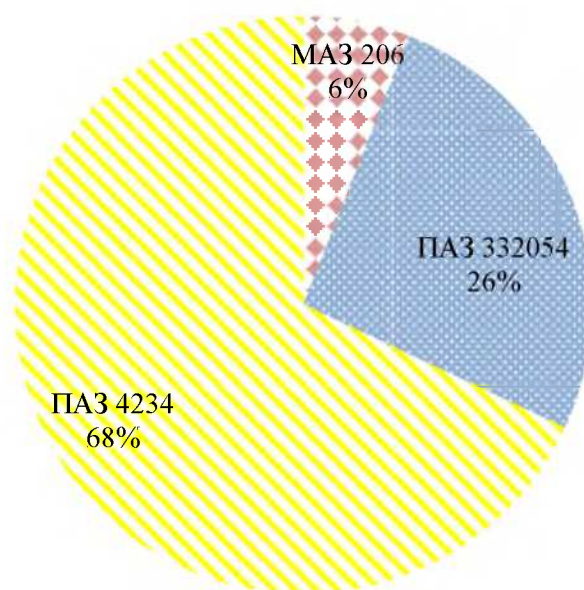


Рисунок 1.6 – Структура моделей подвижного состава коммерческих перевозок

Из данных таблицы 1.2 можно сделать вывод, что транспортное обслуживание микрорайона коммерческими автобусами малого класса является преобладающим, тогда как автобус среднего класса всего 3. Удельный вес автобусов малого класса составляет 94% (44 единиц из 47).

Таблица 1.3 – Структура парка автобусов коммерческих перевозчиков по классу

Марка подвижного состава	количество	Удельный вес %
Малый	44	94
Средний	3	6
Итого	47	100

В данном разделе было рассмотрено текущее состояние транспортного обслуживания в микрорайоне Железнодорожной больницы г. Красноярск.

Было установлено, что в данном районе работают 3 коммерческих маршрута (№34, №36, №77). Маршрут №26 является муниципальным парком, которого состоит из МАЗ-106 в количестве 6 шт. На всех маршрутах, кроме №26 работают старые автобусы малого класса марок ПАЗ-32054, ПАЗ-4234. Маршрут №26 обслуживает автобус среднего класса МАЗ-106. Общее количество автобусов, работающих в микрорайоне 23.

Таблица 1.4 - Сводка по выпуску и рейсам автобусов на маршруты г. Красноярска с 01.04.2018 по 30.04.2018

№ маршрута	Перевозчик	Выпуск на 08:00			Рейсы		
		план	факт	%	план	факт	%
26	КПАТП 5	183	181	98,9	2569,5	2554,76	99,4
34	Цугленок	267	266	99,6	4065	3922	96,5
36	Виктория Плюс	273	258	94,5	5337	4688	87,8
77	Практик	348	346	99,4	4535,64	5091,71	112,3

На основе данной таблицы можно составить диаграмму, которая отображает отношение количества запланированных и фактических рейсов

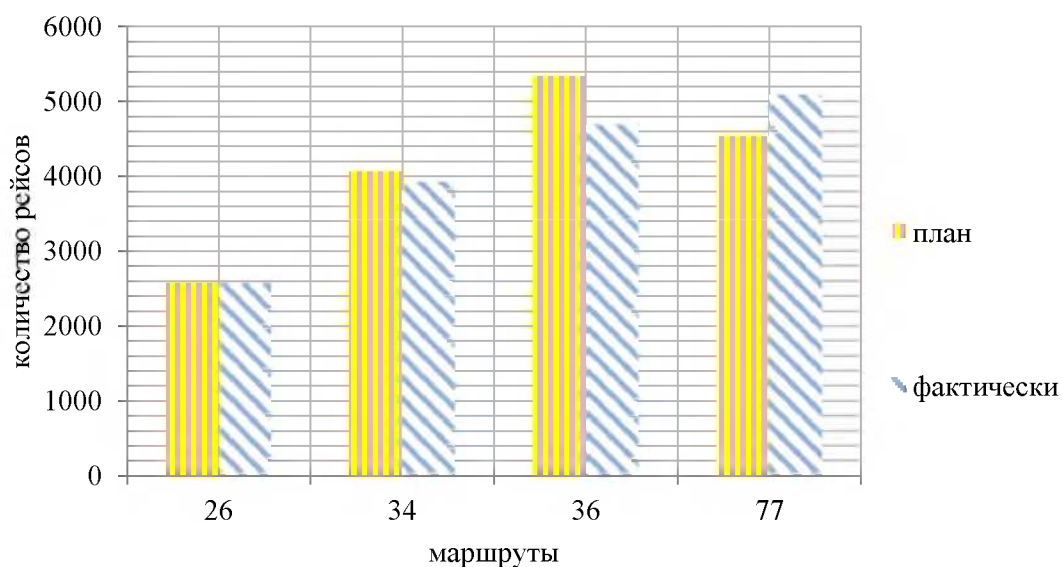


Рисунок 1.7 - Отношение количества запланированных и фактических рейсов

Микрорайон Железнодорожной больницы обслуживают коммерческие и муниципальные перевозчики: 37 автобусов, принадлежащих коммерческим перевозчикам в лице двух организаций и одного ИП, составляющие 3 маршрута (№34, №36, №77) и 6 автобусов, обслуживаемых муниципальным предприятием, на маршруте №26. В целом микрорайон обслуживают 53 автобуса.

## **1.6 Анализ схемы движения пассажирского транспорта в микрорайоне Железнодорожная больница**

Обследование существующей схемы движения производился визуальным методом, а именно наблюдением за движением транспортных потоков. По результатам наблюдения удалось определить недостатки существующей схемы движения пассажирского транспорта в микрорайоне.

В результате анализа были выявлены причины, негативно влияющие на организацию движения пассажирского транспорта в микрорайоне Железнодорожная больница:

- Конечная остановка Ж.Д. Больница практически находится на территории больницы, из-за отстоя автобусов на этой остановке, это крайне негативно сказывается на экологии микрорайона;
- Относительно большой путь движения в центр города, для жителей прилегающие к правобережной развязке Николаевский мост;
- Из всех районов обслуживающих микрорайон, именно маршрут №36 имеет по сравнению с другими маршрутами самый большой процент невыполнения рейсов (12%);
- Отсутствуют маршруты которые условий обслуживали микрорайон Новоовстровский.

В дипломном проекте предлагается разработать мероприятия по совершенствованию транспортного обслуживания в микрорайоне Железнодорожной больницы г. Красноярска:

- 1 Определить характеристики пассажиропотока на маршруте №36;
- 2 Оценить пассажирские корреспонденции путем выборочного анкетирования пассажиров;
- 3 Разработать новую схему маршрута микрорайона Железнодорожной больницы;
- 4 Выбрать подвижной состав по вместимости;
- 5 Расчитать необходимое количество подвижного состава на проектируемом маршруте;
- 6 Составить сводное расписание для кольцевого маршрута в прямом и обратном направлениях .

## **2 Технологическая часть**

### **2.1 Методы определения пассажиропотока**

Обследование пассажирских потоков на действующей маршрутной сети проводится для своевременной корректировки плана распределения подвижных единиц по маршрутам, часам дня, дням недели и периодам года. После обработки материалов обследования определяются показатели, с помощью которых объективно оценивают качество обслуживания населения и эффективность использования подвижных единиц, кроме того, в результате обследования можно установить закономерности определенного этапа в развитии города, прогнозировать пассажирские потоки, необходимые для планирования работы транспорта на ближайшую перспективу и для градостроительных целей [4].

Существуют следующие методы обследования пассажиропотоков - анкетный, талонный, табличный, водительский, автоматизированные и визуальный методы.

Анкетный метод основан на заполнении населением, пассажирами или учетчиками специальных анкет. Обследование проводят или путем рассылки анкет по почте, или непосредственным заполнением анкет по месту жительства, работы, учебы, во время поездки, на конечных остановочных пунктах. Данные этого трудоемкого метода обследования не отражают фактического объема перевозок на маршруте и используются для разработки новой, корректировки действующей транспортной сети или отдельных ее узлов, маршрутов в целях улучшения работы транспорта.

Талонный метод позволяет определить, помимо основных показателей пассажиропотоков, еще корреспонденции поездок пассажиров между остановочными пунктами маршрута. При этом методе обследования пассажирам при входе в автобус выдаются, а при выходе изымаются специальные талоны.

Табличный метод заключается в том, что при обследовании учетчик, узнав от пассажира, до какой остановки он следует, должен в специально разработанной учетной таблице напротив пункта посадки проставить пункт назначения. Таким образом, определяется передвижение пассажиров между остановочными пунктами маршрута.

Водительский метод применяется при анализе данных о выручке от перевозки пассажиров на маршрутах и проданных билетах, сведения о проданных билетах позволяют определить количество перевезенных пассажиров по всему маршруту, колебания пассажиропотоков по направлениям маршрута, часам суток, месяцам и сезонам года. Для получения полных данных, кроме пассажиров, взявших разовые билеты, необходимо учитывать пассажиров, имеющих сезонные, месячные и другие виды проездных билетов.

Автоматизированный метод обследования пассажиропотоков бывает двух видов:

1 – неконтактный метод, заключается в установке в дверном пространстве фотоэлементов. Недостатками данного метода является ненадежность аппаратуры, большая погрешность. Достоинства – упрощенный вариант анализа информации.

2 – контактный метод – анализ весовой нагрузки на ступеньки. Достоинства данного метода заключаются в простоте обработки информации и высокой точности. Недостатками – также ненадежность аппаратуры.

Визуальный или глазомерный метод обследования служит для сбора данных по остановочным пунктам со значительным пассажирообменом. Учетчики визуально определяют наполнение автобусов по условной балльной системе, и эти сведения заносят в специальные таблицы. Процесс обследования и обработка полученной информации не требуют больших затрат времени и средств, полученные материалы обследования используются для оперативных целей – уточнения количества подвижного

состава на маршруты, корректировки маршрутных расписаний, проверки качества обслуживания населения на отдельных участках сети [3].

Сравнивая, визуальный с анкетным методом обследования можно сказать, что в рамках дипломного проекта удачнее будет использовать именно визуальный метод обследования пассажиропотоков. Для талонного обследования необходимо большое количество учетчиков и контроллеров, которые будут вручать, и изымать талоны у пассажиров, качество получаемой информации во многом зависит от четкости работы учетчиков и контроллеров. В рамках дипломного проекта будет сложно привлечь и обучить достаточное для обследования количество учетчиков и контроллеров. Точно таким же недостатком отличается табличный метод, где учетчики должны располагаться в каждом автобусе на каждом маршруте и фиксировать входящих и выходящих пассажиров в специальных таблицах, недостаток – большое количество учетчиков. При использовании водительского метода обследования нужна информация о проданных билетах, которую невозможно получить у коммерческих перевозчиков, по причине конкуренции и коммерческой тайны. Автоматизированный метод в рамках дипломного проекта нереален, необходимо оборудовать каждый автобус, обслуживающий микрорайон Железнодорожной больницы, дополнительными устройствами учета входа и выхода пассажиров.

Алгоритм обследования пассажиропотоков состоит из трех этапов:

Подготовка к обследованию (включает в себя выбор конкретного метода обследования, выбор остановочного пункта);

Проведение обследования (включает в себя подсчет количества вошедших и вышедших из автобусов пассажиров);

Обработка материалов обследования (включает в себя обработку собранных данных и представление их в наглядном виде, удобно осуществлять обработку по сделанным в процессе обследования фотографиям автобусов с людьми – степень наполнения подвижного состава).



Пункт проведения обследования выбирается в пределах микрорайона Железнодорожной больницы. Габариты проезжей части и обочины должны обеспечивать возможность кратковременной стоянки для автобусов, беспрепятственный пропуск, перестроение потоков [2]. Остановочный пункт должен располагаться непосредственно у проезжей части дорог общего пользования, преимущественно в зоне тротуаров. В простейшем случае может обозначаться только специальным знаком в соответствии с видом транспортного средства, но обычно на остановках устанавливают навесы от дождя и/или скамейки, практически всегда имеется табличка с номерами маршрутов общественного транспорта, останавливающегося на данной остановке, также расписание и карта маршрутов или района. Средства визуальной информации остановочного пункта размещаются с учетом мест посещения и движения потоков пассажиров [1].

## **2.2 Определение пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров**

Корреспонденция – это устойчивые транспортные связи между двумя пунктами, для которых характерны встречное и (или) возвратное передвижения. Если несколько человек совершают практически одновременные передвижения между двумя пунктами: утром из жилого района на завод и вечером обратно, то такие передвижения называются возвратными. Если в те же периоды времени, но в обратном направлении (утром с завода в сторону жилой застройки, вечером наоборот) имеет встречный поток жителей населенного пункта, то такие передвижения называют встречными. Организованное транспортное обслуживание передвижений населения осуществляется с учетом корреспондентских связей, которые являются основой маршрутных сообщений [3].

Корреспонденции должны быть привязаны к транспортной сети, ввиду чего реальная трасса движения пассажира отлична от линии, связывающей

пункты начала и окончания поездки.

Количественной характеристикой передвигающихся по городу индивидуумов является матрица корреспонденций, элементы которой определяют объем потока между каждой парой «точек» - условные зоны, которые получают путем деления рассматриваемой области (города).

Если матрица корреспонденций построена, то на ее основе можно:

- составить наиболее точное расписание движения общественного транспорта;
- определить загрузки элементов улично-дорожной сети;
- определить главные пассажирообразующие пункты;
- оценить количество перевозимых пассажиров по типам пассажиров, по видам транспорта, маршрутам и направлениям;
- оценить интенсивность пассажиропотоков между различными пунктами [4].

Для описания распределения потокообразующих объектов необходимо разделить город на некоторое количество условных районов прибытия и отправления. Общий объем передвижений из одного района прибытия и отправления в другой (независимо от конкретных путей передвижения) называется межрайонной корреспонденцией [5].

Поскольку основное внимание обращено на «внутренний транзит», то видится целесообразным проводить укрупненное районирование, выделяя не отдельные транспортные районы, а объединяя их в мегарайоны по принципу деления «узкими местами» на участке улично-дорожной сети [6].

Методы изучения транспортной корреспонденции населения следующие:

- отчетно-статистические методы основаны на использовании данных действующей системы учета и отчетности по перевозкам, являются основными при обследованиях, проводимых на междугородних и международных маршрутах, поскольку действующая там билетная система обеспечивает порейсовый учет корреспонденция. В городах отчетно-

статистические методы дают информацию об общем объеме перевозок пассажиров, распределение часовой выручки автомобилей-такси.

- экспериментальные методы основаны на обследованиях, проводимых по разработанной программе, методикам и правилам. Эти методы являются основными для обследования входов-выходов и межрайонных корреспонденций на внутригородских и пригородных маршрутах.

- расчетно-аналитические методы основаны на использовании моделей пассажирообразования и пассажиропоглощения, моделях прогноза показателей, характеризующих потребности в перевозках. Данные методы при их непосредственном применении не обеспечивают требуемой точности информации с точки зрения качественной организации перевозок. Область их применения – уточнение и корректировка данных, полученных при проведении обследований (с учетом ожидаемых изменений в планируемом периоде). Так же используются для ориентировочного задания потребностей в перевозках, при анализе вновь разрабатываемых методов организации перевозок на стадии разработки и настройки моделей решения задач организации перевозок.

Выявление транспортных корреспонденций преследует следующие цели:

- корректировка комплексных транспортных схем городов;
- корректировка маршрутной системы;
- корректировка распределения по маршрутам подвижного состава и расписания движения;
- уточнение данных о распределении спроса по микрорайонам города и часам суток.

Для получения информации о межрайонных корреспонденциях проводят анкетные обследования. Поскольку трудовые и учебные поездки имеют наибольшую долю в транспортных передвижениях, а максимум спроса на маршрутные перевозки приходится на утренний «час пик»,

анкетирование преследует цель установления корреспонденций, характерных для утреннего периода «пик» [1].

### 2.2.1 Методика проведения анкетирования

Анкетирование – это метод сбора данных, используемый в рамках конкретного социального исследования и предполагающий самостоятельное заполнение анкет целевыми группами респондентов и возврат анкет интервьюеру. Цель анкетирования: выявление различного рода тенденций и фактов [7].

На основе выборочного анкетирования пассажиров микрорайона Железнодорожной больницы были получены данные для составления матрицы корреспонденции.

Типы анкетирования:

1. По числу респондентов

1.1 Индивидуальное анкетирование (одни респондент);

1.2 Групповое анкетирование (несколько респондентов);

1.3 Аудиторное анкетирование – методическая и организационная разновидность анкетирования, состоящая в одновременном заполнении анкет группой людей, собранных в одном помещении в соответствии с правилами выборочной процедуры;

1.4 Массовое анкетирование (от сотни до тысяч респондентов).

2. По полноте охвата

2.1 Сплошное (опрос всех представителей выборки);

2.2 Выборочное (опрос части выборки).

3. По типу контактов с респондентом;

3.1 Очное (в присутствии исследователя-анкетера);

3.2 Заочное (анкетер отсутствует);

3.3 Рассылка анкет по почте;

3.4 Публикация анкет в прессе;

3.5 Публикация анкет в Интернете;

3.6 Вручение и сбор анкет по месту жительства, работы и т.д.

Метод опроса – психологический вербально-коммуникативный метод, заключающийся в осуществлении взаимодействия между интервьюером и опрашиваемыми посредством получения от субъекта ответов на заранее сформулированные вопросы. Иными словами, опрос представляет собой общение интервьюера и респондента, в котором главным инструментом выступает заранее сформулированный вопрос.

Опрос можно рассматривать как один из самых распространенных методов получения информации о субъектах – респондентах опроса. Опрос заключается в задавании людям специальных вопросов, ответы на которые позволяют исследователю получить необходимые сведения в зависимости от задач исследования. К особенностям опроса можно причислить его массовость, что вызвано спецификой задач, которые им решаются. Массовость обуславливается тем, что психологу, как правило, требуется получение сведений о группе индивидов, а не изучение отдельного представителя.

Опросы разделяют на стандартизированные и не стандартизированные. Стандартизированные опросы можно рассматривать как строгие опросы, дающие, прежде всего, общее представление об исследуемой проблеме.

Не стандартизированные опросы менее строгие в сравнении со стандартизированными, в них отсутствуют жесткие рамки. Они позволяют варьировать поведение исследователя в зависимости от реакции респондентов на вопросы.

При создании опросов сначала формулируют программные вопросы, соответствующие решению задач, но которые доступны для понимания лишь специалистам. Затем эти вопросы переводятся в анкетные, которые сформулированы на доступном неспециалисту языке.

Правила составления вопросов:

- каждый вопрос должен быть логичным и отдельным и совмещать отдельные под вопросы;
- запрещено употребление малораспространенных, малопонятных слов и специальных терминов;
- вопросы должны быть краткими;
- при необходимости вопрос может сопровождаться пояснением, но сама формулировка должна оставаться лаконичной;
- вопросы должны быть конкретными, а не абстрактными;
- вопросы не должны содержать подсказку. Если в нем упомянуты возможные варианты ответов, то их список следует дать полным;
- формулировка вопроса должна предотвратить получение шаблонных ответов;
- вопрос не должен принуждать респондентов к неприемлемым для них ответам;
- язык вопросов не должен вызывать отвращение, к примеру, быть слишком экспрессивным;
- недопустимы вопросы внушающего характера.

Виды вопросов в соответствии с решаемыми задачами:

- Закрытые – открытые
- Закрытые (структурированные) вопросы предполагают выбор ответа из списка. Закрытые вопросы могут быть дихотомическими («да/нет») или же с множественным выбором, то есть предоставлять более двух вариантов ответа. Ответы на закрытые вопросы легко поддаются обработке; недостатком же можно считать высокую вероятность необдуманности ответов, случайный их выбор, автоматизм у респондента.
- Открытые (неструктурированные) вопросы не содержат никаких заготовленных ответов, а респондент отвечает в свободной форме. Данные, полученные из ответов на такие вопросы, обрабатывать труднее, чем в случае с закрытыми вопросами.

Субъективные – проективные

- Субъективные вопросы спрашивают респондента об его отношении к чему-либо о его поведении в определенной ситуации.

- Проективные вопросы спрашивают о третьем лице, не указывая на респондента.

Все многообразие передвижений в сети, может быть разбито на разные группы передвижений по следующим критериям:

- по различию в целях передвижений;
- по различию в выборе способа передвижений;
- по различию в предпочтении при выборе передвижения.

Среди групп передвижений с различными целями наиболее важные и многочисленные являются:

- передвижение от мест жительства к местам приложения труда и обратно;
- передвижение от мест жительства к местам культурно- бытового обслуживания и обратно;
- передвижения, совершаемые между местами приложений труда (деловые поездки);
- передвижения, совершаемые между объектами культурно- бытового обслуживания [7].

Цель проведения анкетирования: совершенствование транспортного обслуживания микрорайона Железнодорожной больницы.

Для достижения данной цели необходимо в краткой форме изложить респонденту интересующую нас информацию, а именно: характер поездок, частота поездок, время, пункты назначения.

Анкета может представлять собой следующий список вопросов:

Время отправления.

Место назначения (район)

Цель поездки

Как часто вы совершаете поездки (разово, постоянно)

## 2.3 Анализ проведения анкетирования и объема перевозок

В результате проведения анкетирования были опрошены 280 человек, анкетирование проводилось в будничные дни.

Составим таблицу транспортных корреспонденций, таблица 2.1. По месту назначения (район), количество пассажиров распределилось следующим образом:

Количество пассажиров распределилось по районам следующим образом (%):

Центральный – 26;

Железнодорожный – 18;

Свердловский – 16;

Советский 15;

Ленинский – 13;

Кировский – 8;

Октябрьский – 4.

Таблица 2.1 – Результаты определения пассажирских корреспонденций по районам г. Красноярска

Район города	Количество людей	Удельный вес, %
Центральный	25	26
Железнодорожный	17	18
Свердловский	15	16
Советский	14	15
Ленинский	12	13
Кировский	8	8
Октябрьский	4	4
Всего	95	100



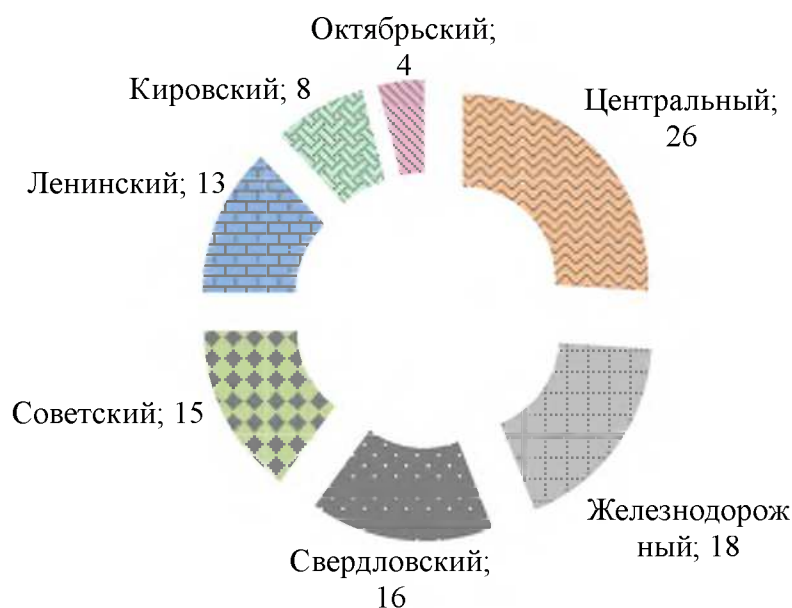


Рисунок 2.1 – Распределение пассажирских корреспонденций по районам г. Красноярска

Определение пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров показало, что население микрорайона Железнодорожной больницы чаще всего передвигаются по Центральному району (29% опрошенных) и Железнодорожному району (20%). В районы правого берега (23%) что является значительным показателем, но только 1 из проложенных маршрутов лежит через правый берег, что крайне негативно сказывается на обслуживании пассажиров.

В таблице 2.2 представлено время отправления пассажиров по часам суток.

Таблица 2.2 – Потребность по времени отправления пассажиров по часам суток.

Часы суток	Количество пассажиров	Удельный вес %
7.00-11.00	27	28
11.00-15.00	14	15
15.00-19.00	22	23
19.00-22.00	32	34
Всего	95	100

На рисунке 2.2 представим процентное соотношение пассажиров по часам суток.

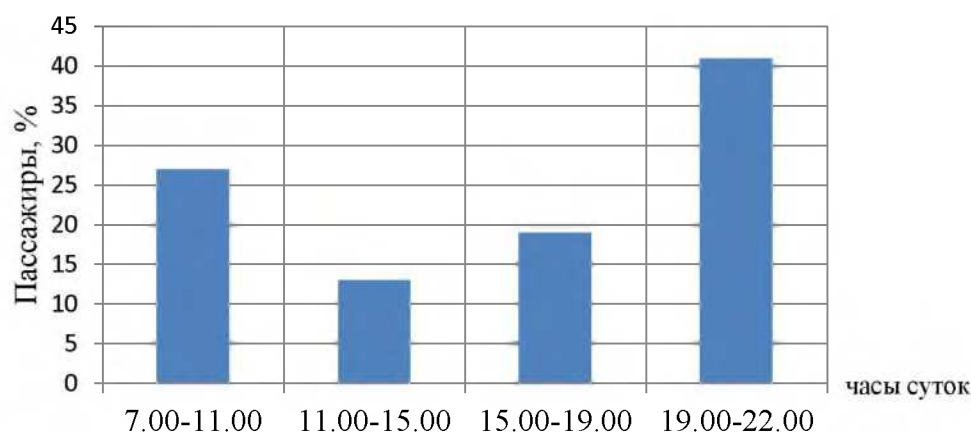


Рисунок 2.2 – Структура количества пассажиров по часам суток.

По рисунку 2.2 видно, что большинству пассажиров автобус необходим в утренние и вечерние часы суток, как правило, студенты едут к началу учебных занятий, а более взрослое поколение на работу, вечером наоборот – возвращаются.

По частоте поездок данные распределились следующим образом, (таблица 2.3, рисунок 2.3).

Таблица 2.3 – Результаты анкетирования по частоте поездок

Частота поездок	Количество человек	Удельный вес, %
Каждый день	55	58
1-3 поездки в неделю	27	28
Иногда	13	14

На рисунке 2.3 представим процентное соотношение пассажиров по частоте совершаемых поездок.

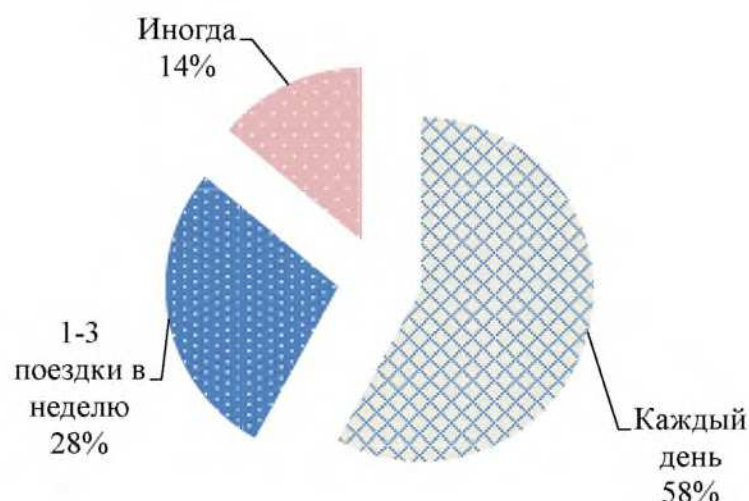


Рисунок 2.3 – Результаты анкетирования по частоте поездок

Из рисунка 2.3 видно, что основу пассажиропотока составляют постоянные (58%), а не случайные пассажиры, удельный вес которых сравнительно мал. 28% опрошенных – 1-3 поездки в неделю, 14% опрошенных – иногда.

На рисунке 2.4 представлены процентное отношение количества людей, которые проживают в микрорайоне ЖД больница и людей которые приезжают из других районов для разовых целей

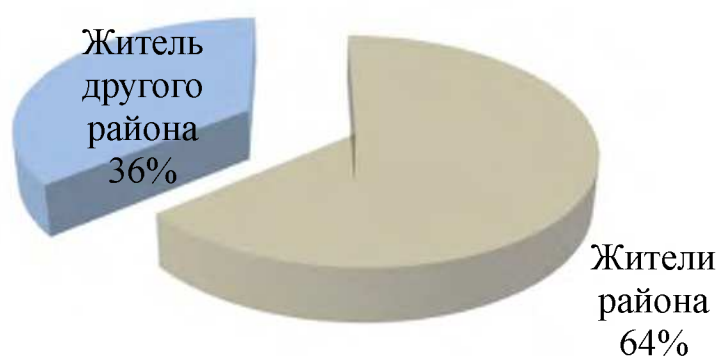


Рисунок 2.4 – Диаграмма распределения жителей и случайных людей микрорайона Железнодорожной больницы

По рисунку 2.4 видно, что жители микрорайона преобладают и составляет 64%. Остальные 36% – люди, которые приезжают в микрорайон по собственным нуждам.

По результатам анкетирования мы выяснили, что количество пассажиров, которые могут воспользоваться предлагаемым маршрутом, возрастет вместе с пассажиропотоком, на таблице 2.5 предоставлен пассажиропоток маршрута № 36, данные о маршруте представлены в таблице 2.4

Таблица 2.4 – Характеристика маршрута №36

Параметр	Значение
Используемый подвижной состав	ПАЗ 4234 / МАЗ 206.060
Количество подвижного состава на линии	9
Протяженность маршрута, км	25,7
Время в пути, мин	44
Интервал движения, мин	8-17
Количество остановочных пунктов	Прямое направление: 22 Обратное направление: 23
Прямой путь следования	ЛДК - Школа – Магазин – Пашенный - Институт - Хлебозавод - Новая - ул. Семафорная - Студенческая - ул. Матросова - Предмостная площадь - о. Отдыха - Театр Оперы и Балета - Дом быта - Технологический университет - пл. Революции - ул. Горького - Робеспьера - Музыкальный театр - ДК Комбайностроителей - Комбайновый завод - ул. Ломоносова - Вагонное депо Общежитие - Железнодорожная больница
Обратный путь следования	Железнодорожная больница – Общежитие - Вагонное депо - ул. Ломоносова - Комбайновый завод - Красная площадь - ул. Робеспьера - ул. Горького - пл. Революции - Театр Пушкина - Театр Оперы и Балета - о. Отдыха - Агентство Аэрофлота - ул. Матросова – Студенческая - ул. Семафорная – Новая - Хлебозавод - Институт - Пашенный- Магазин - Школа- ЛДК
Первый рейс	06:00 / 06:33
Последний рейс	22:14 / 22:39

Таблица 2.5 – Распределение пассажиропотока по часам суток

Часы суток	Прямое направление (выезд из района)	Обратное направление (въезд в район)	Общее
6.00-7.00	118	108	226
7.00-8.00	137	97	234
8.00-9.00	164	152	316
9.00-10.00	235	195	430
10.00-11.00	153	169	322
11.00-12.00	121	163	284
12.00-13.00	144	67	211
13.00-14.00	86	87	173
14.00-15.00	96	90	186
15.00-16.00	117	119	236
16.00-17.00	123	236	359
17.00-18.00	214	373	563
18.00-19.00	243	84	351
19.00-20.00	157	58	215
20.00-21.00	87	34	121
21.00-22.00	71	44	115
22.00-23.00	23	51	74
6.00-23.00	2289	2127	4416

На таблице 2.5 представлено распределение пассажиропотока по часам суток: утренний «час пик» приходится на период с 8.00-11.00. С 11.00 до 17.00 – межпиковый период. С 17.00 до 19.00 наблюдается второй «пиковый» период.

Первый «пик» является самым пассажиронапряженным время зафиксировано с 9.00 до 10.00. В обеденное время наблюдается слабый пассажиропоток.

Вечерний «час пик» наблюдается с 17.00-19.00, когда основной поток работников больницы покидают свои рабочие места, а также люди, работающие за пределами микрорайона, возвращаются после рабочего дня.

Межпиковое время соответственно наблюдается в обеденное время с 11.00- 14.00. В вечернее время с 13.00 - 17.00, и с 20.00 - 23.00 спад пассажиропотока. На основании таблицы 2.5 строим диаграмму распределения пассажиропотока по часам суток рисунок 2.5.

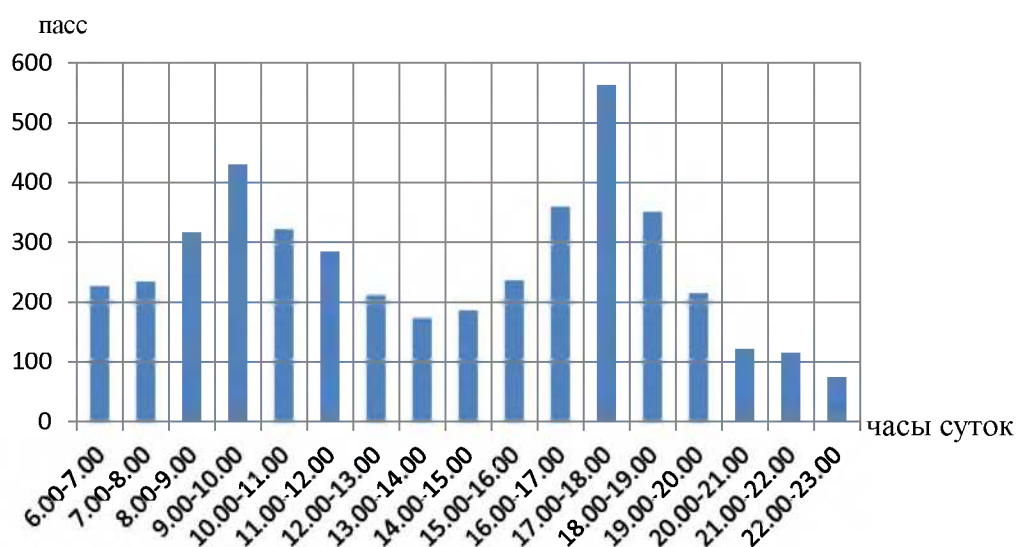


Рисунок 2.5 – Распределение пассажиропотока по часам суток

Исходя из рисунка 2.5 видно, что пассажиропоток маршрута №36 колеблется от 74 до 563, узнав пассажиропоток, мы сможем выбрать подвижной состав.

## 2.4 Выбор подвижного состава

Выбор типа автобуса по вместимости является одной из основных задач при организации движения. Правильно выбранный по вместимости тип автобуса на маршруте оказывает решающее влияние на качество обслуживания пассажиров, и эффективность работы автобусов.

В настоящее время на маршруте №36 используются автобусы марки МАЗ–102 и ПАЗ 4234 номинальной вместимостью 70 и 50 пассажиров соответственно.

По данным НИИАТ, часовой пассажиронапряженности на городских маршрутах соответствует следующая вместимость автобуса, которая целесообразна для определенного пассажиропотока таблица 2.6.

Таблица 2.6 – Зависимость вместимости автобуса от пассажиропотока

Пассажиропоток в час пик	Общая вместимость автобуса
До 350	30-35
351-700	50-60
701-1000	80-90
Более 1000	110-120

Поскольку максимальный пассажиропоток на маршруте попадает в промежуток по таблице 2.6, то выбор автобуса будет стоять между марками соответствующей общей вместимости, но как было сказано ранее, в микрорайоне Ж.Д. больница прогнозируется рост пассажиропотока, соответственно.

Потребность в подвижном составе устанавливают исходя из необходимости назначения на каждый маршрут такого количества автобусов определенной пассажировместимости, которое обеспечивает

минимум издержек перевозчика при условии освоения пассажиропотока с соблюдением нормативных требований к качеству транспортного обслуживания. При этом выбирают типы и число автобусов на перспективу для формирования рациональной структуры парка подвижного состава АТП. Распределение автобусов по маршрутам проводят при тех же условиях, дополнительно учитывая наличие подвижного состава в распоряжении перевозчика [7].

Исходя из вышесказанного, предлагается по истечении срока полезного использования автобусов постепенно обновить парк подвижного состава для данного маршрута.

Будут рассматриваться автобусы среднего класса, такие как МАЗ 206063, ЛИАЗ-429260, а так же GOLDEN DRAGON 6105. Технические характеристики автобусов, для сравнения предоставлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Техническая характеристика городских автобусов

Показатели	Марка автобуса		
	МАЗ 206063	ЛИАЗ-429260	GOLDEN DRAGON 6105
Стоимость, рублей	5 774 000	6 700 000	5 900 000
Двигатель	MERCEDES-BENZ OM 904LA	ЯМЗ-5340300	Cummins ISD245 50
Мощность, л.с.	177	210	245
Расход топлива, литров/100 километров	22	30	24
Номинальная вместимость (число посадочных мест)	72 (23)	72 (23)	78 (21)
Экологический класс	Евро-5	Евро-5	Евро-5



Далее, по данным таблицы 2.7 графически представим основные характеристики рассматриваемых автобусов и сравним их.

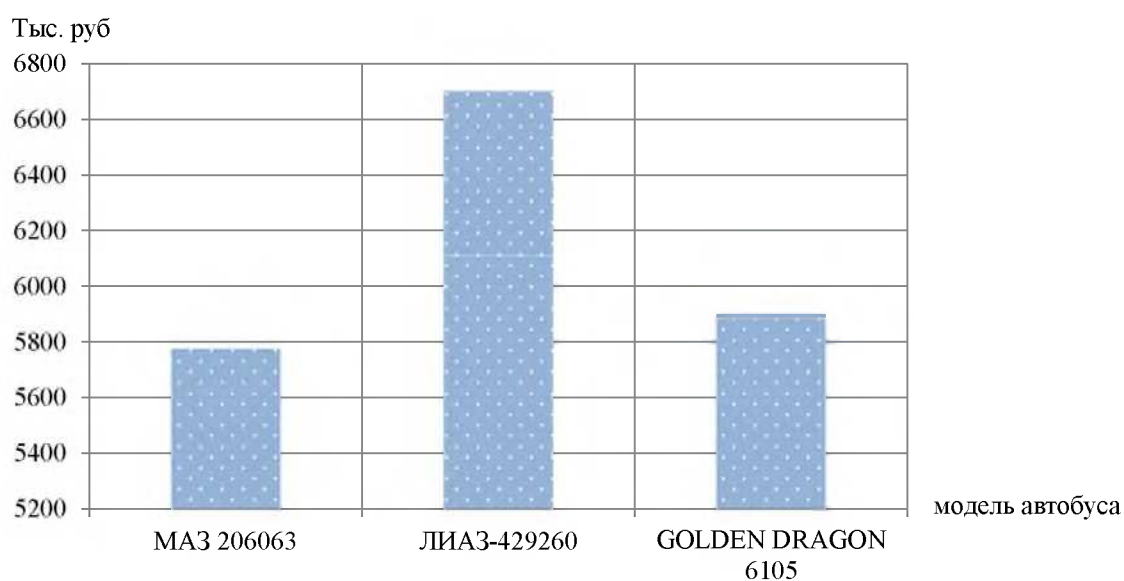


Рисунок 2.6 – Стоимость автобусов

По рисунку 2.6 видно, что самая дорогая марка автобуса – ЛИАЗ-429260, дешевле всего стоит автобус MAZ 206063. GOLDEN DRAGON 6105 занимает среднюю ценовую категорию.

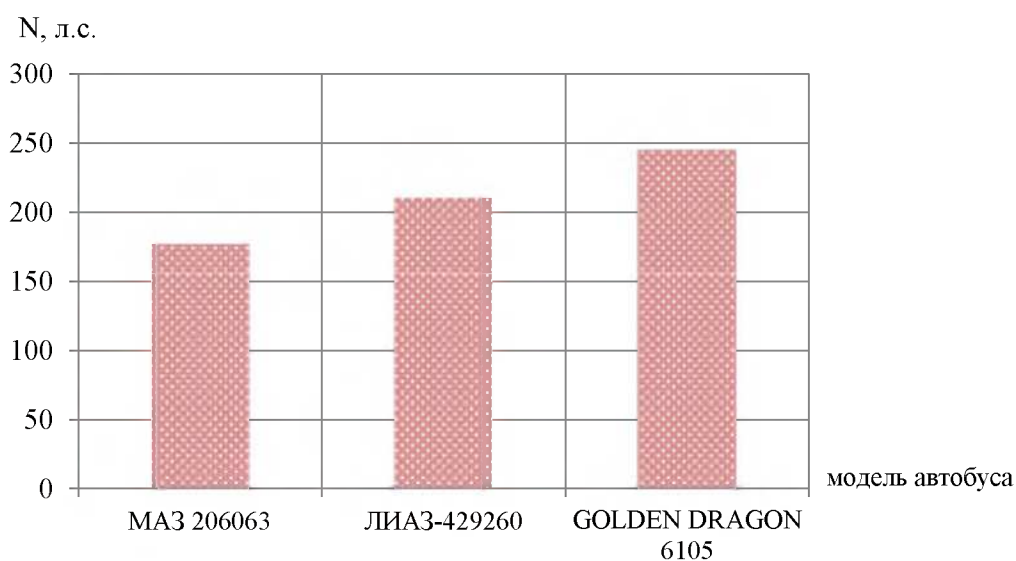


Рисунок 2.7 – Мощность двигателя

По данным рисунка 2.7 можно сказать, что наибольшую мощность двигателя имеет автобус марки GOLDEN DRAGON 6105. Оптимальное значение мощности для городских условий имеет автобус МАЗ 206063, что положительно влияет на расход топлива.

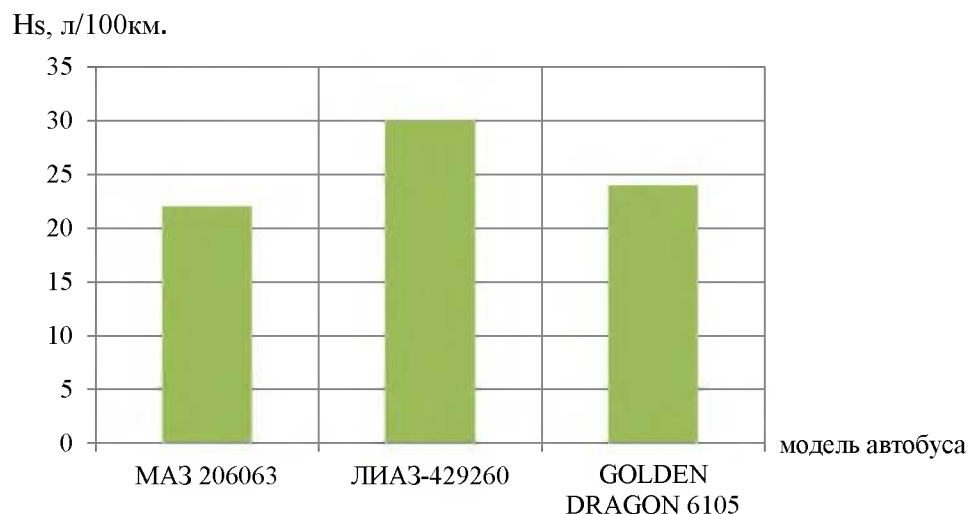


Рисунок 2.8 – Расход топлива на 100 км пути

Как видно по рисунку 2.8, автобус марки ЛИАЗ-429260 имеет наибольшее значение расхода топлива, что негативно будет сказываться на экономике АТП при его эксплуатации. Наиболее экономичными из рассматриваемых нами автобусов является МАЗ 206063.

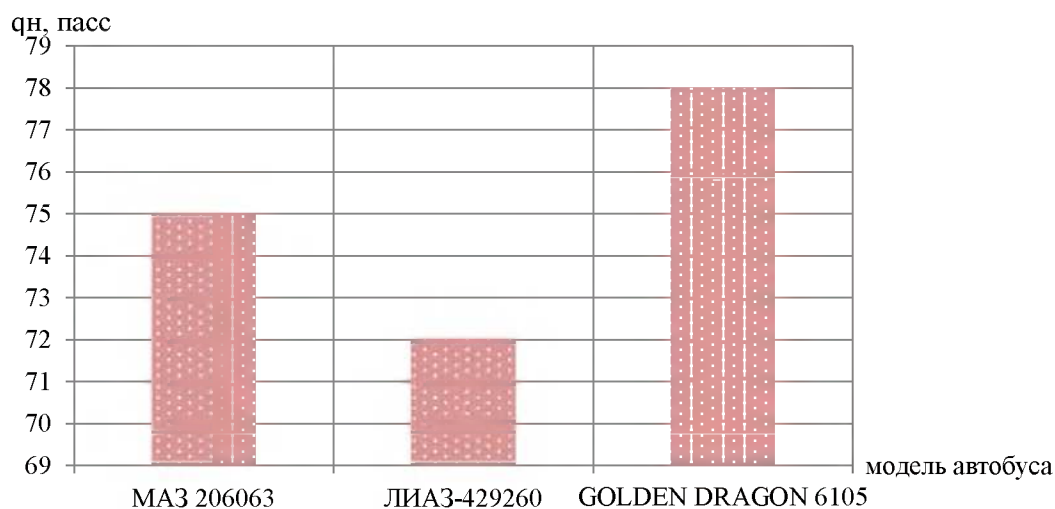


Рисунок 2.9 – Вместимость автобусов

По рисунку 2.9 видно, что вместимость автобусов не сильно отличается, но МАЗ имеет самое большое количество сидячих мест, а так же наибольшее количество сидячих мест среди всех представленных автобусов

По результатам сравнений наиболее подходящими автобусами является МАЗ 206063, т.к. в совокупности их показатели по расходу топлива, мощности и цене является наиболее подходящими.

Таким образом, автобус МАЗ 206063 является наиболее оптимальным транспортным средством относительно рассмотренных марок автобусов. Немало важным является то, что в г. Красноярске присутствует официальный дилер МАЗ, что позволяет приобретать технику без посредников, проходить ТО в официальных сервисных центрах, а также при покупке новой техники на неё распространяется гарантия от производителя. Дилером техники МАЗ является «АВТОЦЕНТР Беларусь»

Технические характеристики и общий вид автобуса МАЗ 206063 представлены в таблице 2.8 и на рисунке 2.10 соответственно.

Таблица 2.8 – Технические характеристики МАЗ 206063

Параметры	Показатель
Габаритные размеры, мм	8650/2550/2930
Полная масса, кг	13200
Объем топливного бака, л	140
Шины	240/70R19.5
Максимальная скорость, км/ч	73-88
Наружный радиус поворота не более, мм	9500



Рисунок 2.10 – Общий вид МАЗ 206063

## **2.5 Проектирование схемы движения маршрута №36**

Маршрутную схему пересматривают в двух случаях:

1. При текущих локальных изменениях, вызванных появлением в городе новых жилых массивов, промышленных организаций, перевозчиков городского пассажирского транспорта, новых стадионов, театров, торговых комплексов и пр.;
2. При периодическом коренном пересмотре маршрутной системы, проводимом каждые 5–10 лет.

Изменение действующего маршрута может производиться по различным причинам: появление новых жилых районов рядом с трассой действующего маршрута; постоянная или временная реорганизация транспортной схемы движения населенного пункта и др.

При изменении маршрута вносятся корректировки в его трассу. Она может продляться, укорачиваться либо меняться. Любое изменение трассы

маршрута влечет за собой изменение технико-эксплуатационных показателей работы пассажирского транспорта по маршруту: объемов перевозок, средних скоростей движения, времени оборота и т.д. Поэтому при изменении маршрута необходимо заново организовывать движение транспортных средств по нему.

Схема движения измененного маршрута №36 ,а так же его обратное направление изображены в Приложение Г, действующая схема движения маршрута изображена в Приложении Д.

Таким образом, при принятии данной схемы движения маршрута 36 по направлению через Николаевский мост по планируемой транспортной развязке сократит время движения из Свердловского района в микрорайон Ж.Д. больница и наоборот, а так же полноценно обслужит пассажиропоток и будет иметь следующий вид: «ЛДК – Николаевского мост – ул. Дубровинского – ул. Ломоносова – ул. Карла Маркса – Коммунальный мост – ул. Матросова – ул. Семафорная – ул. Судостроительная ».

Исходя из организации движения транспорта, направление съезда и въезда предоставлены на рисунке 2.11 и 2.12



Рисунок 2.11– Движение маршрута №36 по развязке (в направлении ЛДК – Николаевский мост – ЖД больница)



Рисунок 2.12 – Движение маршрута №36а по развязке (в направлении  
ЖД больница – Николаевский мост – ЛДК)

Длина составленного маршрута составляет 33,6 километров 16,1 километров в направлении по часовой и 17,5 километров против часовой.

Длина действующего маршрута 25,7 километров за счет этого проектируемый маршрут при учете обоих направлений длиннее на 7,9 километров. При увеличении длины маршрута увеличится время движения автобуса, за счет исключения отстоя на остановке «ЖД больница» уменьшится время на остановке ЖД больница, что так же положительно повлияет на экологическую ситуацию в микрорайоне.

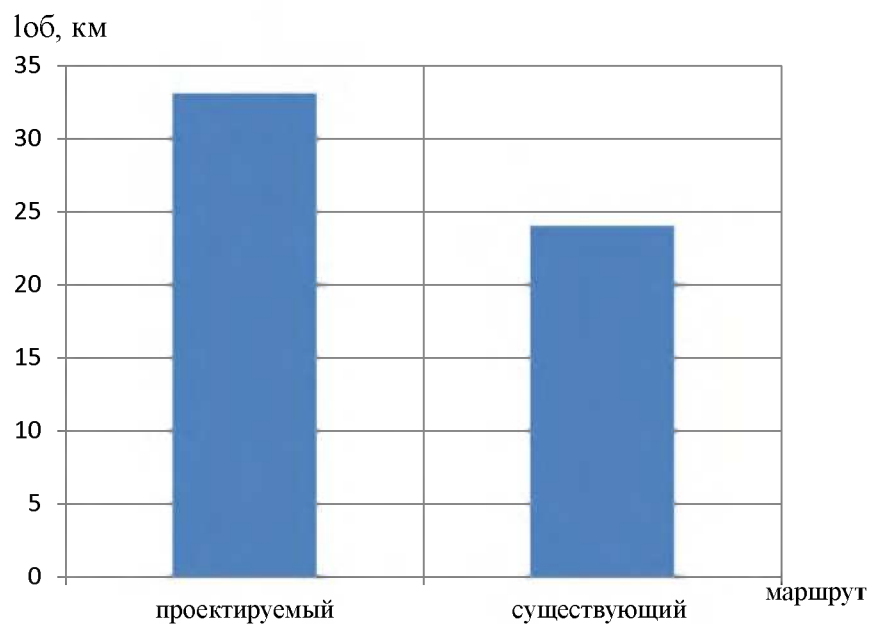


Рисунок 2.13 – Сравнение протяженности проектируемого кольцевого и действующего маршрута

Маршрут большой протяженности имеет следующие преимущества:

- Обеспечивает беспересадочное сообщение между периферийными пунктами города;
- Не требует организации конечных пунктов в центральной части города что, как правило, бывает трудным;
- Обеспечивает более высокую эксплуатационную скорость за счет уменьшения времени простоя на конечных остановках [7].

## 2.6 Определение количество необходимого подвижного состава на проектируемом маршруте

Существующая проблема организации дорожного движения в Красноярске в настоящее время приобрела особую актуальность. В связи с несоответствием ресурсов улично-дорожной сети и транспортных потоков регулярно возникают заторы, которые значительно снижают скорость сообщения и, следовательно, увеличивают интервал движения транспортных

средств. В некоторые периоды (как правило, в пиковые) время рейса транспортного средства увеличивается более чем в два раза по сравнению с расписанием. Из этого вытекает следующее:

- в пиковые периоды транспортные средства в значительной степени переполнены;
- увеличение время ожидания пассажиров на остановочных пунктах;
- не обеспечивается максимальное регламентированное время поездки (40 минут для Красноярска);
- увеличивается уровень автомобилизации, что вызывает увеличение загруженности транспортной сети;
- негативное влияние транспорта на экологию.

Качества пассажирских перевозок является одной из важнейших комплексных задач на пассажирском автомобильном транспорте г. Красноярск. Качество перевозок пассажиров автомобильным пассажирским транспортом зависит от совокупности свойств автотранспортной системы города экономических, технических, организационных, социальных и экологических параметров и показателей [6].

Для организации пассажирских перевозок необходимо составление расписания движения автобусов, первым шагом будет определение потребного количества подвижного состава.

При изменении схемы движения изменилось длина и время оборота

Известно, что среднее время оборота действующего маршрута 88 минут. При известных данных о времени и длине оборота, до изменения маршрута вычислим время оборота для каждого направления проектируемого маршрута, составив пропорцию по формуле (2.1).

$$T_{o2} = L_{o2} * T_{ol} / L_{ol}, \quad (2.1)$$



Где  $T_{o2}$  – время оборота после изменения маршрута;

$L_{o2}$  – длина оборота после изменения маршрута;

$T_{o1}$  – время оборота до изменения маршрута;

$L_{o1}$  – длина оборота до изменения маршрута;

Таким образом, время оборота в прямом направлении будет равна 55 и 60 минут в обратном, что в сумме составляет 115 минут или 1,9 ч.

При проектировании маршрута, 36 и 36а к ним прибавится дополнительный остановочный пункт «Мосты» помимо этого сократится путь перевозки пассажиров в центр города из районов прилегающих к правобережной развязке Николаевского моста.

На маршруте №36 и 36а выбрали автобусы средней вместимости МАЗ 206063 с номинальной вместимостью 72 пассажира

На основе полученных данных можно вычислить потребное количество автобусов на маршруте в каждом направлении по формуле (2.2) из источников [7] и [8]:

$$A_M = \frac{Q_{max} \cdot T_o \cdot K_{BH}}{q \cdot T \cdot K_H}, \quad (2.2)$$

где  $A_M$  – требуемое количество автобусов

$Q_{max}$  – максимальный размер пассажиропотока (703 пассажиров)

$T_o$  – время оборота, ч;

$K_{BH}$  – коэффициент внутрирасовой неравномерности (примем 1,1)

$q$  – номинальная вместимость автобуса

$T$  – период времени, за которой получены данные (1 час)

$K_H$  – коэффициент регулярности (примем значение 0,99)

Далее вычислим необходимый интервал движения автобусов по формуле (2.3) [8]:

$$I = T_o / A_M \quad (2.3)$$

Где  $A_m$  – требуемое количество автобусов

$T_o$  – время оборота, ч;

$I$  – интервал движения

Полученные результаты формулы (2.1) (2.2) (2.3) по измененному маршруту №36 и представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Расчетные данные после изменения маршрута, направления проектируемого маршрута

Показатель		Значение	
		36	36А
Время оборота, мин		55	60
Требуемое количество автобусов		10	10
Интервал движения, мин	6	5,5	

Используя формулу (2.2) а так же пассажиропоток по часам сутки, сможем подсчитать потребность подвижного состава для каждого часа и построим диаграмму почасовой потребности подвижного состава, для прямого направления проектируемого маршрута, которая изображена на рисунке 2.14.

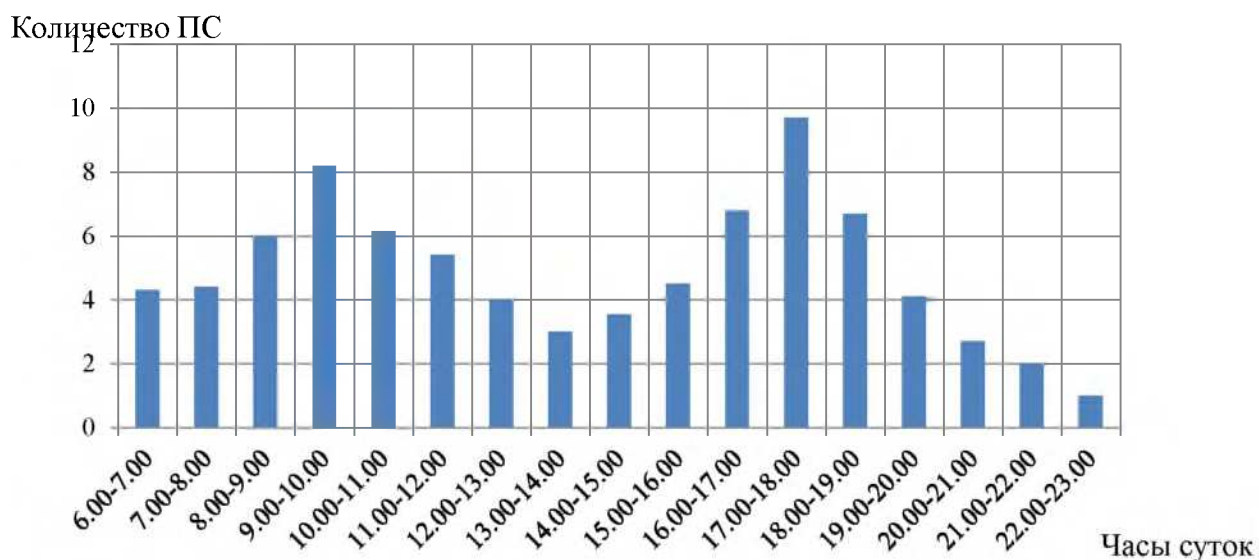


Рисунок 2.14 – Почасовая потребность подвижного состава для проектируемого маршрута прямого направления 36.

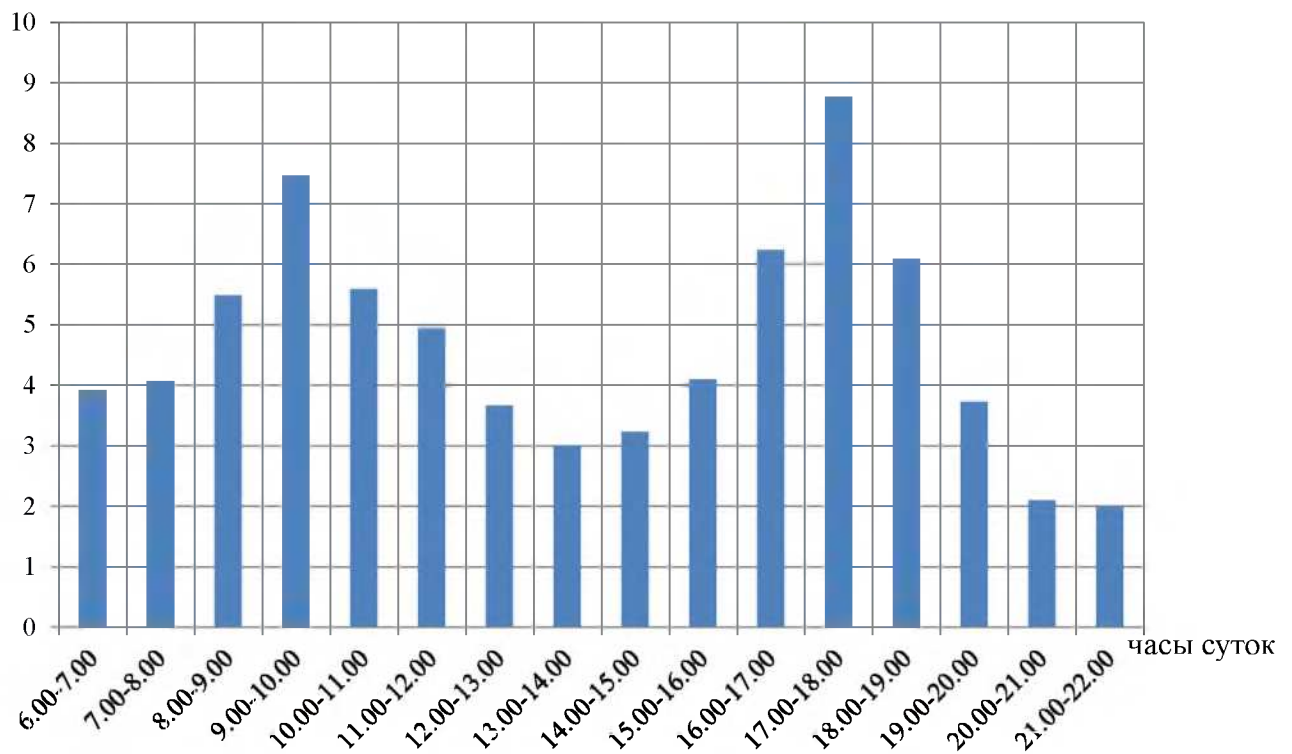


Рисунок 2.15 – Почасовая потребность подвижного состава для проектируемого маршрута обратного направления 36А

По рисункам 2.14 и 2.15 видно, что графики почасовой потребности подвижного состава для проектируемых маршрутов в обе стороны, практически одинаковы, соответственно можно разработать одну общую диаграмму потребного подвижного состава для проектируемых маршрутов

Скорректируем полученные данные с учетом коэффициента технической готовности 0,89 по формуле 2.4, [9]

$$A_m = A / K_{ТГ}, \quad (2.4)$$

где  $A$  – потребное количество автобусов;

$K_{ТГ}$  – коэффициент технической готовности.

0Таким образом, мы получаем, что для надежного обслуживания предлагаемого маршрута в каждом направлениях, необходимо всего 12 автобусов средней вместимости.

## **2.7 Формирование расписания маршрута**

Маршрутное расписание - это документ, в котором находят отражение информация о пассажиропотоках и режиме движения на уличной сети, детализируется выпуск транспортных средств и распределяется объем транспортной работы. Устанавливаются плановые задания по времени выпуска из парка, следования через контрольные пункты, прибытия и отправления каждого рейса, осмотра и отстоя подвижного состава, смены водителей на линии, окончания движения и прибытия в парк.

Маршрутное расписание представляет собой основной документ службы эксплуатации АТП и определяет режим его работы, необходимое количество подвижного состава, водителей, материальных, финансовых и других ресурсов.

Необходимое количество рейсов, интервал и частоту движения рассчитывают в соответствии с данными распределения пассажиропотоков отдельно для «час пик» и других часов суток, особое внимание уделяется определению количества необходимых рейсов в «час пик», расчёт которых осуществляется с учётом нормального наполнения автобусов при соблюдении установленных нормативов качества обслуживания пассажиров.

Исходя из данных о потребном количестве подвижного состава (рисунок 2.13 и 2.14). Строится диаграмма потребного количества подвижного состава на маршруте. Линия “max” рассчитывается путем умножения максимального расчетного числа автобусов на коэффициент избытка (принимается 0,88) и наносится на диаграмму [1]. Исходная диаграмма приведена на рисунке 2.16.

Избыток автомобилей выше линии “max” отбрасывается и в дальнейших расчетах не учитывается. В результате получаем, что для обслуживания маршрута достаточно 8 выходов. В часы спада пассажиропотока потребность в автобусах определяется максимально допустимым интервалом движения. Линия “min” строится исходя из допустимого интервала движения. Минимальное количество выходов на каждом маршруте 4. Исходную диаграмму потребного количества автомобилей необходимо изменить для рационального графика работы водителей. Для этого пустые и занятые клетки перемещают по вертикали, не изменяя временного интервала и не добавляя лишних автомобилечасов. Нужно подобрать такое их расположение, при котором число занятых клеток в каждой строке соответствует желаемой продолжительности рабочих смен. Откорректированная диаграмма представлена на рисунке 2.17. Диаграмма на рисунке 2.17 имеет большие разрывы в работе, для того что бы устранить разрывы один участок диаграммы переворачиваем. Конечный вариант диаграммы представлен на рисунке 2.18.

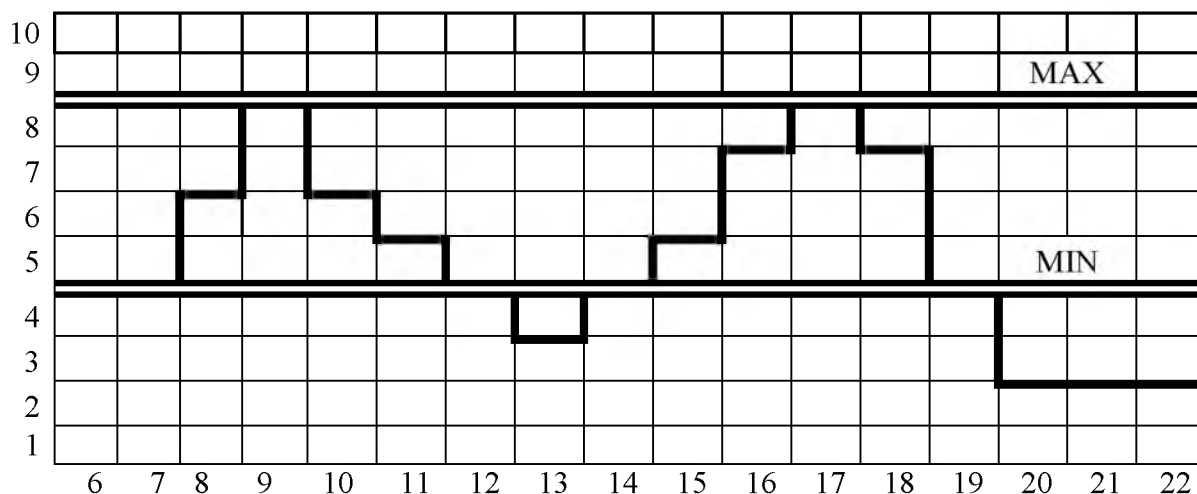
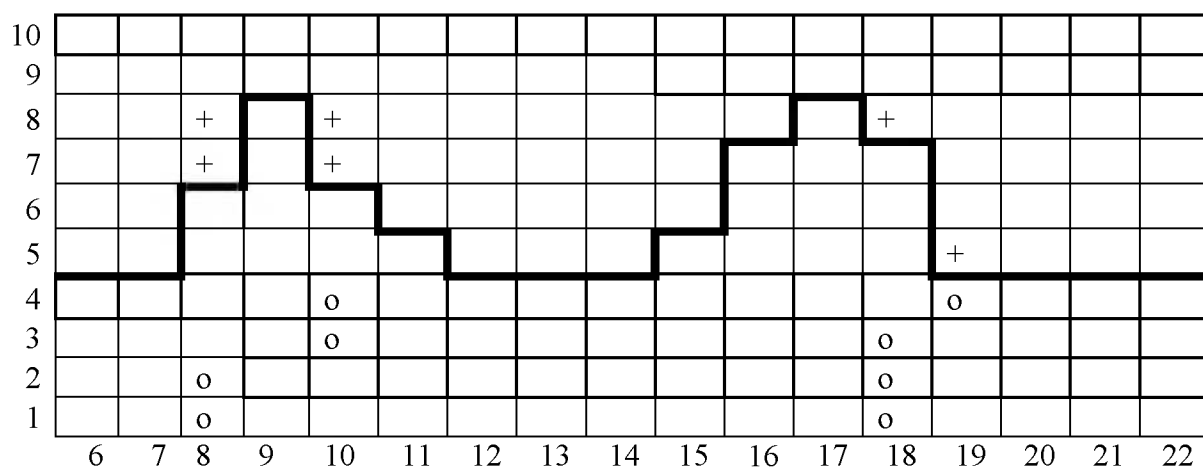


Рисунок 2.16 – Исходная диаграмма потребного подвижного состава



О – обед + – дополнительная смена

Рисунок 2.17 – Проектируемый вариант диаграммы

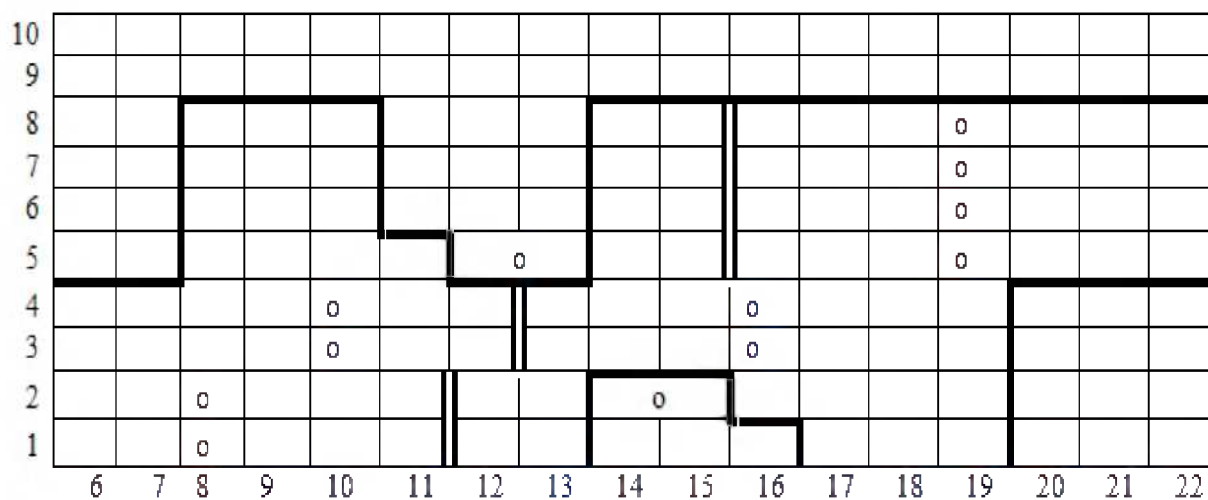


Рисунок 2.18 – Конечный вариант диаграммы

По результатам проектирования получилось, что 4 выходов работают в 2 смены, с 1 по 4 выход имеют разрывы в 3 часа, это время предоставляется водителю для обеденного перерыва и отдыха. В приложении Ж представлено расписание предлагаемых маршрутов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе на тему: "Совершенствование транспортного обслуживания населения микрорайона "Железнодорожная больница" были рассмотрены вопросы, связанные с организацией обслуживания пассажиров в микрорайоне Железнодорожная больница, а именно:

- Рассмотрено текущее состояние транспортного обслуживания в микрорайоне Железнодорожная больница, а так же будущее его развитие
- Обследование и анализ пассажирских корреспонденций и пассажиропотоков
- проведен выбор подвижного состава
- разработана схема кольцевого маршрута №36 и №36а

Проектируемые мероприятия позволили получить следующие результаты:

- Уменьшение времени ожидания пассажиров на остановочных пунктах;
- Построен новый маршрут
- Улучшено обслуживания пассажиров;
- Выбран подвижной состав, удовлетворяющий степень обслуживания пассажиров для разработанного маршрута.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Варелопуло Г.А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте. М: Транспорт, 1990. – 208 с
- 2 Все о транспорте [Электронный ресурс] Диспетчерское управление автобусными перевозками [сайт]. – режим доступа <http://www.transportsolve.ru/skes-953-1.html>
- 3 Компания Проектдевелопмент [Электронный ресурс] Альбом проекта "Новоостровский" [сайт]. – режим доступа <http://proektdevelopment.ru/projects/novoostrovskiy>
- 4 Ларин О. Н. Организация пассажирских перевозок: учеб. пособие. – Челябинск: Изд-вою УрГУ, 2005. – 104 с.
- 5 МКУ "Красноярскгортранс" [Электронный ресурс] Информация о МКУ "КГТ" [сайт]. – режим доступа [https://mu-kgt.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=34&Itemid=131](https://mu-kgt.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=131)
- 6 ОБ УТВЕРЖДЕНИИ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ НА 2011 - 2015 ГОДЫ С ПЕРСПЕКТИВОЙ ДО 2020 ГОДА [Электронный ресурс]: Постановление Администрации города Красноярска Красноярского края от 17 ноября 2011 года № 530 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/432908629>
- 7 пассажирские автомобильные перевозки: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Экспатация автомобильного транспорта» / А. И. Воркут, А.Б. Дьяков, Л.Б. Миротин, Н.Б. Овстровский; под ред. Н.Б. Островского. –М.: Транспорт, 1998. – 220с.
- 8 пассажирские перевозки: методические указания для студентво специальности 190701 – организация перевозок и управление на транспорте; 190702 – безопасность дорожного движения / сост. М.И. Скоколов; СПбГАУСУ. – СПб., 2007- 58 с.



9 Руководство по проведению транспортных обследований в городах / Белорус. гос. н.-и. и проект. ин-т градостр-ва Госстроя ВССР. Центр. н.-и. и проект. ин-т по градостр-ву Госгражданстроя. – М.: Стройиздат. 192 – 72 с.

10 Спирин И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом: Справочное пособие. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 413 с.

11 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности.  
– Введен впервые: дата введения – 16.11.2010

## ПРИЛОЖЕНИЕ А



Рисунок А.1 - Генеральный план района Новоовстровский



Рисунок А.2 – Транспортная схема района Нововостровский

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

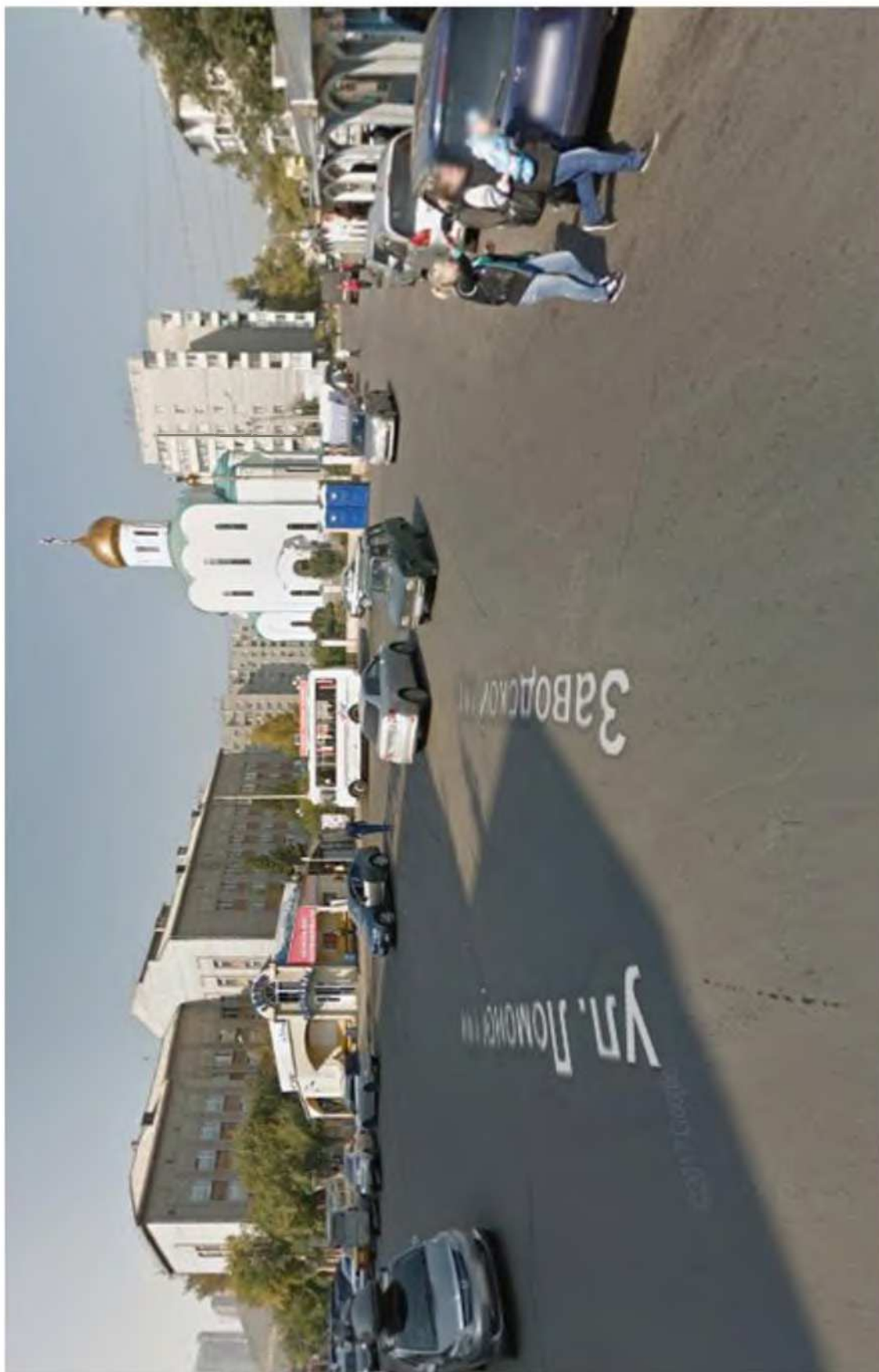


Рисунок Б.1 – Общий вида остановки Ж.Д. Больница



## Продолжение приложения Б

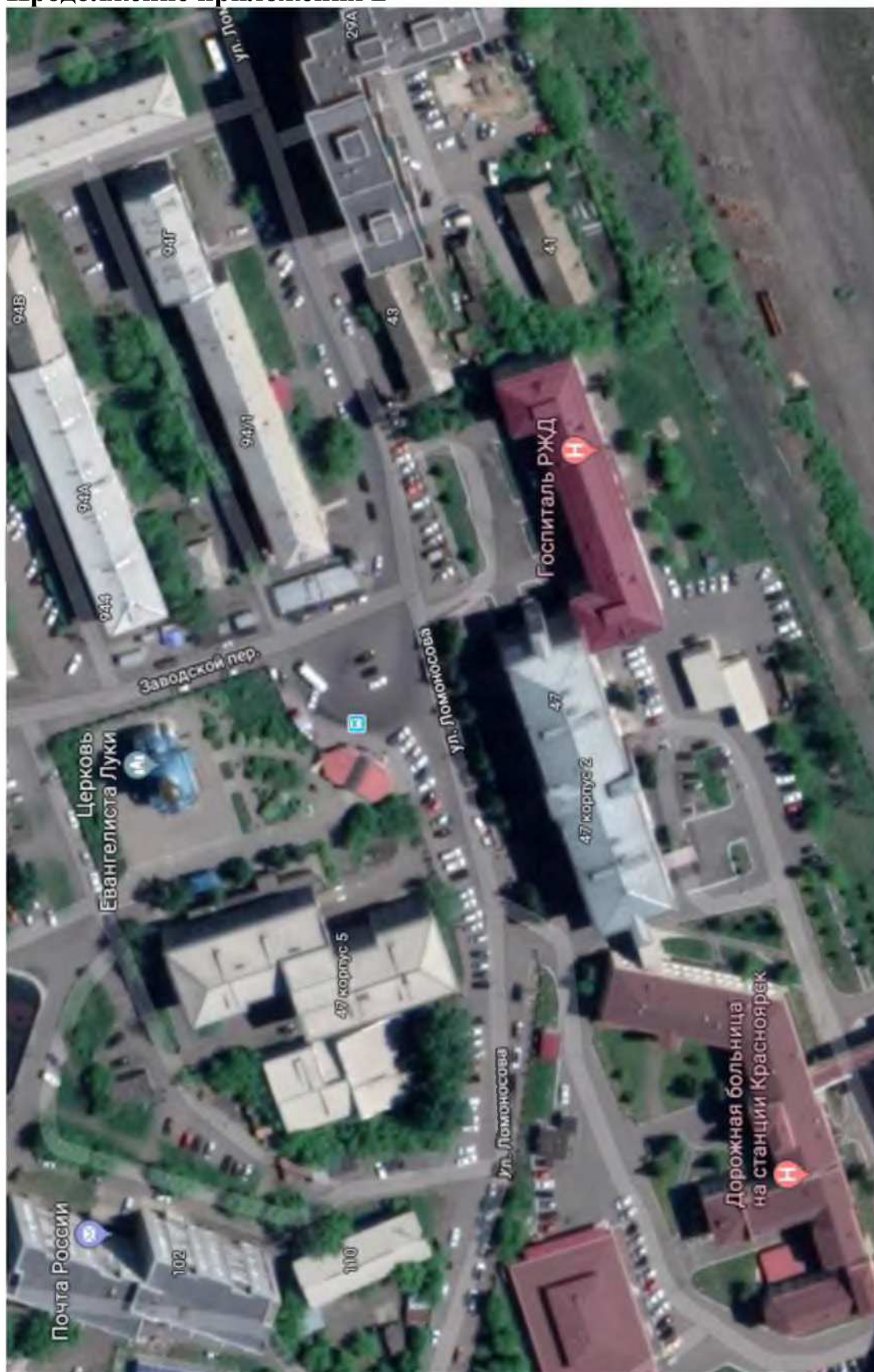


Рисунок Б.2 – Общий вида остановки Ж.Д. Больница, вид сверху

## ПРИЛОЖЕНИЕ В



Рисунок В.1 – Общий вид ПАЗ 4234



Рисунок В.2 – Общий вид МАЗ 206

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г



Рисунок Г1 - Схема маршрута 36 прямого направления

Путь следования маршрута:

ЛДК – Мосты – Общежитие – Ж/Д больница - Общежитие – Вагонное депо – Ломоносова – Комбайновый завод – дк Комбайностроителей – красная площадь – Органный зал – Кинотеатр луч – Перенсона – Театр Оперы и балета – Остров отдыха - Агентство аэрофлот – Матросова – Студенческая – Семафорная – Новая – Хлебозавод – Институт – Пашенный – Магазин – Школа –ЛДК

Длина маршрута 16,1 километров;

Количество остановок: 26;



## Продолжение приложения Г

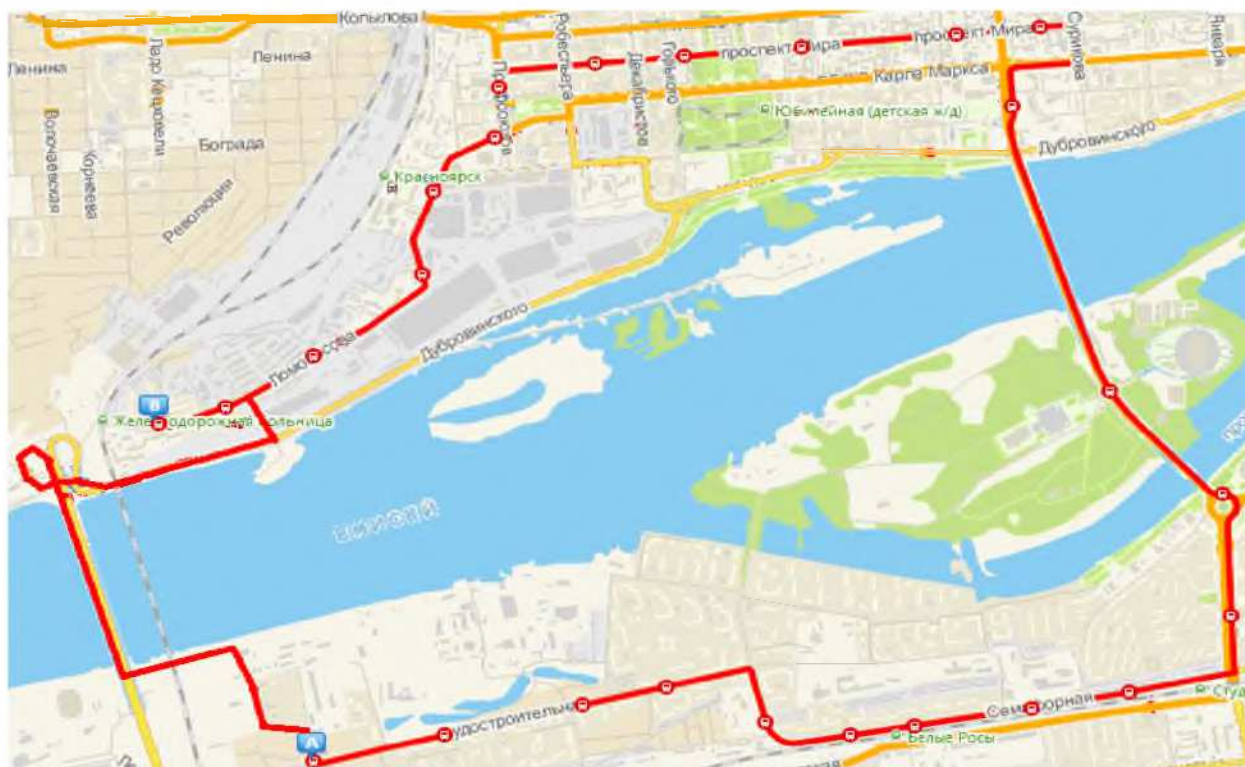


Рисунок Г2 - Схема маршрута №36а обратного направления

ЛДК – Школа – Магазин – Пашенный – Институт – Хлебозавод – Новая – Семафорная – Студенческая – Матросова – Предмостная площадь – остров отдыха – Театр Оперы и балета – Дом быта – Технологический университет – площадь Революции – Горького – Робеспьера – Музыкальный театр – ДК Комбайностроителей – Комбайновый завод – Ломоносова – Вагонное депо – Общежитие – Ж/Д больница – Общежитие – Мосты – ЛДК

Длина маршрута 17,5 километров;

Количество остановок: 29;



## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

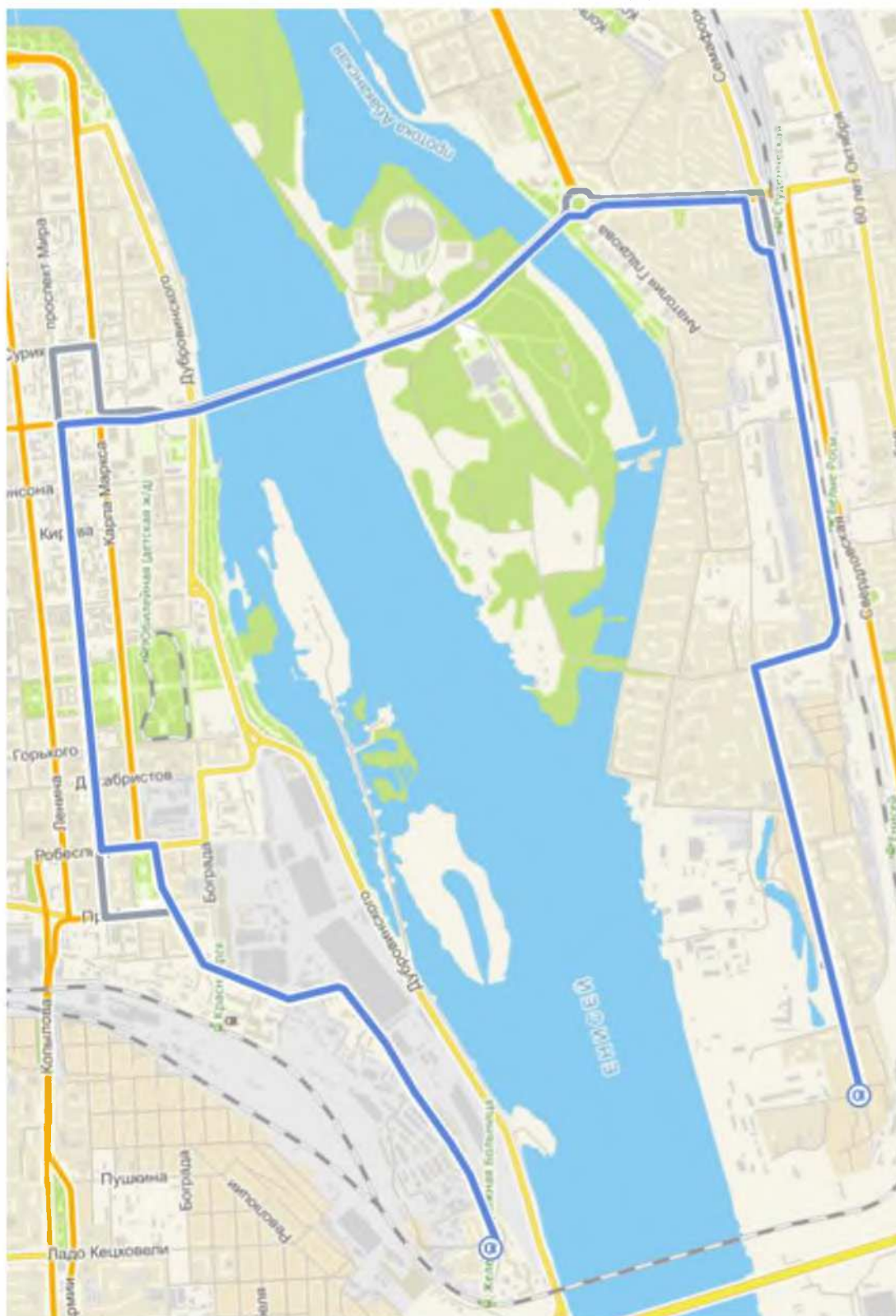


Рисунок Д.1 – Схема действующего маршрута №36

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Маршрутное расписание предлагаемого маршрута №36

- 1 Количество выходов 8.
- 2 Средняя протяженность маршрута 16,1 км.
- 3 Число рейсов по маршруту, 92 всего
- 4 Время оборотного рейса 55 минут.
- 5 Эксплуатационная скорость 15,5 км/ч.
- 6 Интервал движения 6-15 мин

№ выхода	Время рейсов														Кол-во рейсов
1	6:00	6:55 6:57	7:52 8:52	9:47 9:49	10:44 10:46	<u>11:41</u> <u>11:43</u>	12:38 12:40	13:35 13:37	<u>14:33</u> <u>17:33</u>	18:28 18:30	19:25 19:27	20:22			11
2	8:15	9:10 9:12	10:07 10:09	11:19 13:19	14:14 14:16	15:11 15:13	<u>16:08</u> <u>16:10</u>	17:05 17:07	18:02 18:04	18:59 19:59	20:54 20:56	21:51 21:53	22:48		12
3	6:15	7:10 7:12	8:07 9:07	10:02 10:04	11:59 12:01	<u>12:56</u> <u>12:58</u>	13:53 13:55	14:50 16:50	17:45 17:47	18:42 18:44	19:39 19:41	20:36			11
4	8:30	9:25 9:27	10:22 10:24	<u>11:19</u> <u>14:21</u>	15:16 15:18	16:13 16:15	<u>17:10</u> <u>17:12</u>	18:07 18:09	19:04 20:04	20:59 21:01	21:56 21:58	22:53			11
5	6:30	7:25 7:27	8:22 8:24	9:19 9:21	10:16 11:16	12:11 12:13	<u>13:08</u> <u>13:10</u>	14:05 14:07	15:02 15:04	15:59 16:59	17:54 17:56	18:51 18:53	19:48 19:50	20:45	13
6	8:45	9:40 9:42	10:37 10:39	<u>11:34</u> <u>14:34</u>	15:29 15:31	<u>16:26</u> <u>16:29</u>	17:23 17:25	18:20 18:22	19:17 20:17	21:12 21:14	22:09 22:11	23:06			11
7	6:45	7:40 7:42	8:37 8:39	9:34 9:36	10:32 11:32	12:27 12:29	<u>13:24</u> <u>13:26</u>	14:21 14:23	15:18 15:20	16:15 17:15	17:10 17:12	18:07 18:09	19:04		12
8	8:55	9:50 9:52	10:47 10:49	<u>11:44</u> <u>14:44</u>	<u>15:39</u> <u>15:42</u>	16:37 16:39	17:34 17:36	18:31 18:33	19:28 20:28	21:23 21:25	22:20 22:22	23:17			11

Примечание:

07:00	Время прибытия на конечный остановочный пункт
07:02	Время отправления с конечного остановочного пункта

<u>14:59</u>	Окончание работы первой смены
<u>15:01</u>	Начало работы второй смены

10:36	Начало обеденного перерыва
11:36	Окончание обеденного перерыва

<u>07:00</u>	Время начала отстоя
<u>07:02</u>	Время окончания отстоя

## Продолжение приложения Е

### Маршрутное расписание предлагаемого маршрута №36а в обратном направлении

- 1 Количество выходов 8
- 2 Средняя протяженность маршрута 17,5 км
- 3 Число рейсов по маршруту, 88 всего
- 4 Время оборотного рейса 60 минут
- 5 Эксплуатационная скорость 17,5 км/ч
- 6.Интервал движения 6-15 мин

№ выхода	Время рейсов														Кол-во рейсов
1	6:00	7:00 7:02	8:02 9:02	9:02 9:04	11:04 11:06	<u>12:06</u> <u>12:08</u>	13:08 13:10	<u>14:10</u> <u>17:10</u>	18:10 18:12	19:12 19:14	20:14				10
2	8:15	9:15 9:17	10:17 10:19	11:19 11:21	12:21 14:21	15:21 15:23	<u>16:23</u> <u>16:25</u>	17:25 17:27	18:27 18:29	19:29 20:29	21:31 21:33	22:34			11
3	6:15	7:15 7:17	8:17 9:17	9:17 9:19	11:19 11:21	<u>12:21</u> <u>12:23</u>	13:23 13:25	14:25 16:25	17:25 17:27	18:27 18:29	19:29 19:31	20:31			11
4	8:30	9:30 9:32	10:32 10:34	<u>11:34</u> <u>14:34</u>	15:34 15:36	<u>16:36</u> <u>16:38</u>	17:38 17:40	18:40 18:42	19:42 20:42	21:42 21:44	22:44				10
5	6:30	7:30 7:32	8:32 8:34	9:34 9:36	10:36 11:36	12:36 12:38	<u>13:38</u> <u>13:40</u>	14:40 14:42	15:42 15:44	16:44 17:44	17:44 17:46	18:46 18:48	19:48 19:50	20:50	13
6	8:45	9:45 9:47	10:47 10:49	<u>11:49</u> <u>14:51</u>	15:49 15:51	16:51 16:53	17:53 17:55	18:55 18:57	19:57 20:57	21:27 21:29	22:29				10
7	6:45	7:45 7:47	8:47 8:49	9:49 9:51	10:51 11:51	12:51 12:53	<u>13:53</u> <u>13:55</u>	14:55 14:57	15:57 15:59	16:59 17:59	17:59 18:01	19:01 19:03	20:03 20:05	21:05	13
8	8:55	9:55 9:57	10:57 10:59	<u>11:59</u> <u>14:59</u>	<u>14:59</u> <u>15:01</u>	16:01 16:03	17:03 17:05	18:05 18:07	19:07 20:07	21:07 21:09	22:09 22:01				10

Примечание:

07:00	Время прибытия на конечный остановочный пункт
07:02	Время отправления с конечного остановочного пункта

<u>14:59</u>	Окончание работы первой смены
<u>15:01</u>	Начало работы второй смены

<u>07:00</u>	Время начала отстоя
<u>07:02</u>	Время окончания отстоя

10:36	Начало обеденного перерыва
11:36	Окончание обеденного перерыва

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**

Листы графического материала

(5 листов)













## **ПРИЛОЖЕНИЕ К**

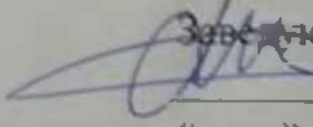
Презентационный материал

(18 слайдов)

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Н.М. Блянкинштейн

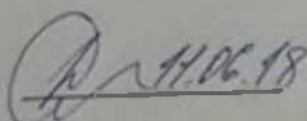
«\_\_\_» июнь 2018 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

23.03.01 – Технология транспортных процессов

**«Совершенствование транспортного обслуживания населения  
микрорайона "Железнодорожная больница"»**

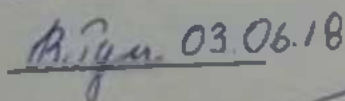
Руководитель

 03.06.18

старший преподаватель

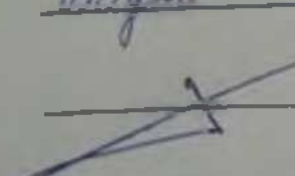
Г.А. Дронников

Выпускник

 03.06.18

В.С. Румянцев

Консультант



канд. техн. наук, доцент

А.Н. Фалеев

Красноярск 2018